

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD MECÁNICA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA



## **TESIS DE GRADO**

**“REORGANIZACIÓN TÉCNICA ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA  
BALSA EXPORT S.A. EN LA PROVINCIA DE LOS RÍOS”**

Previa a la obtención del título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

DARWIN MESÍAS GARCÍA GARCÍA

PEDRO ALEXANDER MESTANZA SEGURA

RIOBAMBA – ECUADOR

2009

**ESPOCH**  
**FACULTAD DE MECÁNICA**

---

**CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS**

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** DARWIN MESÍAS GARCÍA GARCÍA

**TITULO DE LA TESIS:** “REORGANIZACIÓN TÉCNICA ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA Balsa Export S.A. EN LA PROVINCIA DE LOS RÍOS”

**Fecha de examinación:** 6 de agosto del 2009

**RESULTADOS DE LA EXAMINACIÓN:**

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APROBADO	NO APROBADO	FIRMA
Ing. Carlos Santillán			
Ing. Eduardo Villota.			
Ing. Jorge Freire.			

\*Más de un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total del trabajo

**RECOMENDACIONES:**

---

---

El presidente del tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la defensa se han cumplido

---

Ing. Carlos Santillán  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

**ESPOCH**

**FACULTAD DE MECÁNICA**

---

**CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS**

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** PEDRO ALEXANDER MESTANZA SEGURA

**TITULO DE LA TESIS:** “REORGANIZACIÓN TÉCNICA ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA Balsa Export S.A. EN LA PROVINCIA DE LOS RÍOS”

**Fecha de examinación:** 6 de agosto del 2009

**RESULTADOS DE LA EXAMINACIÓN:**

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APROBADO	NO APROBADO	FIRMA
Ing. Carlos Santillán			
Ing. Eduardo Villota.			
Ing. Jorge Freire.			

\*Más de un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total del trabajo

**RECOMENDACIONES:**

---

---

El presidente del tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la defensa se han cumplido

---

Ing. Carlos Santillán  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

---

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS DE GRADO**

---

**CONSEJO DIRECTIVO**

**Agosto 6 de 2009**

Yo, Carlos Santillán Delegado del Decano, recomiendo que la Tesis de Grado presentada por:

**DARWIN MESÍAS GARCÍA GARCÍA.**

**Titulada:**

**“REORGANIZACIÓN TÉCNICA ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA  
BALSA EXPORT S.A. EN LA PROVINCIA DE LOS RÍOS”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el grado de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

---

Ing. Carlos Santillán  
Presidente del Tribunal

Yo Coincido con esta recomendación:

---

Ing. J. Eduardo Villota  
Director de Tesis

El miembro del Comité de Examinación coincide con esta recomendación

---

Ing. Jorge Freire  
Asesor de Tesis



---

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS DE GRADO**

---

**CONSEJO DIRECTIVO**

**Agosto 6 de 2009**

Yo, Carlos Santillán Delegado del Decano, recomiendo que la Tesis de Grado presentada por:

**PEDRO ALEXANDER MESTANZA SEGURA**

**Titulada:**

**“REORGANIZACIÓN TÉCNICA ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA  
BALSA EXPORT S.A. EN LA PROVINCIA DE LOS RÍOS”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el grado de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

---

Ing. Carlos Santillán  
Presidente del Tribunal

Yo Coincido con esta recomendación:

---

Ing. J. Eduardo Villota  
Director de Tesis

El miembro del Comité de Examinación coincide con esta recomendación

---

Ing. Jorge Freire  
Asesor de Tesis

## **AGRADECIMIENTO**

Al finalizar una etapa más de mi vida estudiantil, llevado con la dignidad del hombre que desea superarse, es muy grato para mi poder agradecer a mis padres quienes con sus consejos, ejemplos y trabajo supieron guiar mis primeros pasos y hacer de mi un hombre útil a la sociedad.

A mis queridos abuelitos, tíos, primos, sobrinos y demás familiares que de una u otra forma han estado apoyándome durante mi carrera estudiantil.

Al director el Sr. Ingeniero Eduardo Villota y al asesor de tesis, el Sr. Ingeniero Jorge Freire, quienes con su profesionalismo, experiencia y amistad supieron encaminar mi esfuerzo.

A mi director de escuela el Sr. Ingeniero José Samaniego por brindarnos su amistad y apoyo incondicional.

A mi enamorada con quien he compartido gratos e inolvidables momentos de mi vida, los cuales jamás se borrarán de mi mente, se mantendrán guardados por siempre en el cofre sagrado de mi corazón.

A todos ¡muchas gracias!

Atentamente .Pedro Alexander

## **DEDICATORIA**

En lo inmensurable de mi corta existencia, he podido darme cuenta del gran sacrificio realizado por mis padres es por esto, que al culminar este trabajo investigativo, con todo cariño dedico esta tesis:

**A Dios**, ser supremo, guía y protector de mi vida en todo momento.

**A mis padres**, los seres más maravillosos, autores de mis días a quienes debo todo lo que soy, quienes con abnegación y sacrificio supieron inculcarme al camino del bien y espíritu de superación, brindándome apoyo moral, que es lo que me reanimaba en los momentos difíciles.

**A mis hermanas**, Lorena y Cesibel junto con quienes he compartido momentos de penas y alegrías.

Sinceramente.

Pedro Alexander.

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres que han sido una bendición de Dios en mi vida, además de ser un ejemplo de: responsabilidad, abnegación y sacrificio. A ellos, que han sido mi respaldo en todo momento de mi existencia. Quienes con su apoyo moral me encaminaron a seguir mi vida universitaria.

Porque la satisfacción más grande de un hijo es realizar el sueño de sus padres.

También dedico este trabajo a mi querida hermana Alexandra.

Sinceramente.

Darwin Mesías.

## **AGRADECIMIENTO**

Mis más sinceros agradecimientos a la Facultad de Mecánica, a mi querida e inolvidable Escuela de Ingeniería Industrial, a todas sus autoridades, al Sr. Director de Escuela Ing. José Samaniego por su gentil apoyo.

Y en especial a nuestros asesores: Ing. Eduardo Villota, Ing. Jorge Freire que con su ayuda desinteresada fue posible la culminación de este trabajo.

También nuestro agradecimiento para todas las personas que nos ayudaron directa e indirectamente, a todos nuestros amigos de Balsa Export S.A. Gracias...

A todos ¡muchas gracias!

Darwin Mesías.

## **SUMARIO**

El trabajo de tesis que se presenta a continuación, se refiere a la “REORGANIZACIÓN TÉCNICA ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA Balsa Export S.A. EN LA PROVINCIA DE LOS RÍOS” cuyo propósito es reorganizar su planta de producción cuya finalidad es: reducir los tiempos y distancias innecesarios, mejorar la distribución de las máquinas, cuartos de secado y puestos de trabajo, para la cual se analizó la situación actual mediante el estudio de los diferentes diagramas de proceso, recorrido, optimizando así todos los recursos utilizados dentro de su proceso.

Obteniendo en los diagramas de proceso y recorrido, mejoras de acuerdo a la utilización de las tablas de doble entrada, triangulares, y por medio de la distribución de los hexágonos (diagrama de proximidad), se propone la nueva reorganización de planta, mejorando los procesos de una forma más óptima y económica, facilitando el proceso de fabricación, alcanzando una mejor circulación de la materia prima en los diferentes procesos, reduciendo al mínimo el número de transportes y distancias innecesarias.

Se recomienda aplicar el presente proyecto, con el que se logrará, un buen ambiente de trabajo, menor costo de producción, mayor productividad, generando mayor utilidad a la empresa.

Anhelamos llegar a tener una planta de producción óptima y de categoría, llegando a ser reconocida a nivel nacional e internacional permitiendo que todo el personal aplique y desarrolle sus labores cotidianas.

## **SUMMARY**

This thesis work deals with the TECHNICAL AND ADMINISTRATIVE REORGANIZATION OF THE ENTERPRISE Balsa Expot S.A. in the Los Rios Province to re-organize its production plant whose purpose is reducing unnecessary times and distances, improving the machines distribution, drying rooms and work sites. For this the actual situation was analyzed through the study of different process diagram and running optimizing the resources used within its process.

In the running and process diagrams improvements were obtained according to the triangle double-entry table use and through the distribution of the hexagons (proximity diagram) the new re-organization of the plant is proposed improving process in an optimum and economic way, facilitating the manufacturing process, reaching a better raw material circulation in the different process, reducing to the minimum the number of transportation trucks and unnecessary distances.

It is recommended to apply the present project to attain a good work environment, lower production cost, higher productivity generating a higher profit to the enterprise.

It is hoped to have an optimum production and top quality plant to be known at an international and national level allowing the staff to apply and developed their daily labour

## **TABLA DE CONTENIDOS**

### **CAPÍTULO I.**

#### **INTRODUCCIÓN**

1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Justificación.....	4
1.3	Objetivos.....	5
1.3.1	Objetivo General.....	5
1.3.2	Objetivos Específicos.....	5

### **CAPÍTULO II.**

#### **ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA Balsa EXPORT S.A.**

2.1	Información general de la empresa.....	6
2.1.1	Reseña Histórica.....	6
2.1.2	Localización.....	7
2.1.3	Misión.....	7
2.1.4	Visión.....	7
2.1.5	Estructura organizativa y funcional de la Empresa.....	8 - 9
2.2	Productos.....	10
2.2.1	Características de los productos.....	10
2.3	Análisis de la producción.....	11
2.3.1	Planificación y control de la producción.....	13
2.3.2	Materia prima.....	14
2.3.3	Maquinaria y equipo.....	15
2.3.4	Diagramas.....	23



2.3.4.1 Diagramas de procesos.....	23
2.3.4.2 Diagramas del recorrido.....	27
2.3.4.3 Relación de puestos de trabajo.....	28
2.3.4.4 Diagrama de proximidad.....	29
2.3.5 Distribución actual de la planta.....	29
2.4 Recurso humano disponible.....	30
2.4.1 Secciones y Puestos de trabajo.....	30

### **CAPITULO III.**

#### **REORGANIZACIÓN TÉCNICA ADMINISTRATIVA DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA Balsa Export S.A.**

3.1 Estructura organizativa y funcional de la Empresa.....	44
3.2 Característica del producto de mayor demanda.....	49
3.3 Descripción del producto de mayor demanda.....	49
3.4 Análisis de distribución.....	50
3.4.1 Criterios para la distribución de planta.....	53
3.5 Estudio de movimientos del trabajo.....	56
3.5.1 Diagrama de proximidad.....	63
3.5.2 Distribución de planta propuesta.....	64
3.6 Estudio de los puestos de trabajo.....	64
3.6.1 Organización de los puestos de trabajo.....	66
3.7 Diagramas de proceso.....	67
3.8 Diagramas de recorrido.....	70
3.9 Diagrama general de la distribución en planta.....	70
3.10 Planificación del trabajo.....	70
3.10.1 Control de la producción.....	71

3.10.2 Planificación y control de la materia prima necesaria.....	72
3.11 Capacitación y adiestramiento del personal.....	73
3.11.1 Instrucción y desarrollo del personal.....	73
3.11.2 Trabajo en equipo.....	73
3.11.3 Formas de motivación al personal.....	73

## **CAPITULO IV.**

### **ANÁLISIS ECONÓMICO**

4.1 Inversiones.....	76
4.2 Costos de producción.....	76

## **CAPITULO V.**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1 Conclusiones.....	86
5.2 Recomendaciones.....	87

## **BIBLIOGRAFÍA**

## LISTA DE FIGURAS

Fig.1 Logo empresa.....	1
Fig.2 Láminas.....	2
Fig.3 Empacado láminas.....	2
Fig.4 Bloque encolado.....	3
Fig.5 Materia prima.....	14
Fig.6 Generador eléctrico.....	15
Fig.7 Compresor de aire.....	15
Fig.8 Sierra de péndulo.....	15
Fig.9 Cepillo neumático de dos caras.....	16
Fig.10 Cepillo de resaneo.....	16
Fig.11 Sierra circular.....	16
Fig.12 Sierra de cinta.....	17
Fig.13 Prensa manual.....	17
Fig.14 Batidora.....	17
Fig.15 Encoladora.....	18
Fig.16 Caldero.....	18
Fig.17 Laminadora neumática.....	18
Fig.18 Lijadora neumática.....	19
Fig.19 Balanza digital.....	19
Fig.20 Percha de clasificación.....	19

Fig.21 Montacargas.....	20
Fig.22 Mesa de empacado.....	20
Fig.23 Coche transportador.....	20
Fig.24 Fumigadora.....	21
Fig.25 Medidor de humedad.....	21
Fig.26 Calibrador digital.....	21
Fig.27 Sierra circular con mesa móvil.....	22
Fig.28 Cepillo de mesa.....	22
Fig.29 Basurero móvil.....	22
Fig.30 Sección calderos.....	31
Fig.31 Sección armado en pallet y secado.....	32
Fig.32 Sección corte-cepillado.....	33
Fig.33 Sección laminado.....	34
Fig.34 Sección perchas de clasificación.....	35
Fig.35 Sección encolado-prensado.....	36
Fig.36 Aserrado primario.....	37
Fig.37 Calderos.....	37
Fig.38 Sierra péndulo.....	38
Fig.39 Cepilladora neumática.....	39
Fig.40 Cepillo de resaneo.....	39
Fig.41 Sierra circular hidráulica.....	40

Fig.42 Plantillado.....	40
Fig.43 Laminadora.....	41
Fig.44 Lijadora.....	41
Fig.45 Sierra de cinta.....	42
Fig.46 Prensa.....	42
Fig.47 Sierra circular con mesa móvil.....	43
Fig.48 Mesa de empacado.....	44
Fig.49 Utilidad mensual.....	85

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Base legal.....	7
Tabla 2. Localización.....	7
Tabla 3. Bloques encolados.....	10
Tabla 4. Láminas in.....	11
Tabla 5. Láminas mm.....	11
Tabla 6. Secuencia del proceso (secado de balsa).....	12
Tabla 7. Secuencia del proceso (láminas).....	12
Tabla 8. Secuencia del proceso (Bloques encolados).....	13
Tabla 9. Elementos.....	14
Tabla 10. Generador eléctrico.....	15
Tabla 11. Compresor de aire.....	15
Tabla 12. Sierra de péndulo.....	15
Tabla 13. Cepillo neumático de 2 caras.....	16
Tabla 14. Cepillo de resaneo.....	16
Tabla 15. Sierra circular hidráulica.....	16
Tabla 16. Sierra de cinta.....	17
Tabla 17. Prensas manuales.....	17
Tabla 18. Batidora.....	17
Tabla 19. Encoladora.....	18
Tabla 20. Caldero.....	18

Tabla 21. Laminadoras neumáticas.....	18
Tabla 22. Lijadora neumática.....	19
Tabla 23. Balanza digital.....	19
Tabla 24. Percha de clasificación.....	19
Tabla 25. Montacargas.....	20
Tabla 26. Mesa de empacado.....	20
Tabla 27. Coche transportador.....	20
Tabla 28. Bomba de motor.....	21
Tabla 29. Medidor de humedad.....	21
Tabla 30. Calibrador digital.....	21
Tabla 31. Sierra circular con mesa móvil.....	22
Tabla 32. Cepillo de mesa pequeño.....	22
Tabla 33. Basurero móvil.....	22
Tabla 34. Simbología.....	23
Tabla 35. Máquinas y puestos de trabajo.....	28
Tabla 36. Bloques encolados (in).....	49
Tabla 37. Bloques encolados (mm).....	49
Tabla 38. Porcentaje de producción.....	56
Tabla 39. Maquinas y puestos de trabajo.....	57
Tabla 40. Tabla de doble entrada para el producto A .....	58
Tabla 41. Tabla de doble entrada para el producto B.....	59

Tabla 42	Tabla triangular para el producto A (bloques encolados).....	60
Tabla 43.	Tabla triangular para el producto B (laminas de primera calidad).....	61
Tabla 44	Bloques encolados.....	62
Tabla 45.	Láminas.....	62
Tabla 46.	Tabla triangular de los dos productos.....	62
Tabla 47.	Movimientos entre puestos.....	63
Tabla 48.	Maquinas y puestos de trabajo.....	65
Tabla 49.	Dimensiones de maquinas y puestos de trabajo.....	66
Tabla 50.	Inversión.....	76
Tabla 51.	Mano de obra directa.....	77
Tabla 52.	Gastos generales de fabricación.....	77
Tabla 53.	Costo de secado.....	77
Tabla 54.	Materia prima directa.....	78
Tabla 55.	Mano de obra directa.....	78
Tabla 56.	Materiales indirectos.....	78
Tabla 57.	Gastos generales de fabricación.....	78
Tabla 58.	Costo de fabricación.....	79
Tabla 59.	Materia prima directa.....	79
Tabla 60.	Mano de obra directa.....	79
Tabla 61.	Materiales indirectos.....	79
Tabla 62.	Gastos generales de fabricación bloques encolados.....	80



Tabla 63. Costo de producción de bloques encolados.....	80
Tabla 64. Costo total de producción.....	80
Tabla 65. Total de venta mensual.....	80
Tabla 66. Utilidades.....	81
Tabla 67. Mano de obra de secado.....	81
Tabla 68. Gasto general de secado.....	81
Tabla 69. Costo de secado.....	81
Tabla 70. Materia prima directa.....	82
Tabla 71. Mano de obra directa.....	82
Tabla 72. Materiales indirectos.....	82
Tabla 73. Gastos generales de fabricación.....	82
Tabla 74. Costo de fabricación.....	83
Tabla 75. Materia prima.....	83
Tabla 76. Mano de obra directa.....	83
Tabla 77. Materiales indirectos.....	83
Tabla 78. Gastos generales de fabricación bloques encolados.....	84
Tabla 79. Costo de producción de bloques encolados.....	84
Tabla 80. Costo total de producción.....	84
Tabla 81. Total de venta mensual.....	84
Tabla 82. Utilidades.....	85
Tabla 83. Cuadro comparativo total utilidades netas.....	85

## **LISTA DE ANEXOS**

<b>ANEXO 01</b>	Diagramas de recorrido actual
<b>ANEXO 02</b>	Distribución actual de la planta
<b>ANEXO 03</b>	Distribución de planta propuesta
<b>ANEXO 04</b>	Área de cada puesto de trabajo
<b>ANEXO 05</b>	Diagramas de recorrido propuesto
<b>ANEXO 06</b>	Distribución general de planta propuesta.

# CAPÍTULO I

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN.

### 1.1 ANTECEDENTES.



*Fig.1 Logo empresa*

La Empresa BALSA EXPORT S.A. inicia sus actividades productivas el año 1998, está ubicada en el cantón Montalvo, provincia de Los Ríos; se dedica a la transformación y exportación de balsa tratada, sus destinos principales son Inglaterra y Alemania; pero a la vez, se comercializa en el Ecuador. La balsa tratada de primera calidad, es utilizada para construir modelos a escala de aviones, barcos, buques, etc., principalmente utilizada por diseñadores europeos.

Los bloques encolados son utilizados para construir paneles para uso industrial. Se unen las piezas de balsa en bloques encolados que se cortan transversalmente, y que se conoce como “end Grain balsa core”, que son utilizados en construcción de botes, yates, aviones, vehículos, hélices para energía de viento, barcos transportadores de gas, snowboards, surboards. Etc...

La balsa en bruto de origen ecuatoriano, ingresa a la empresa en trozos de 2400mm de largo x 254 mm de diámetro, e inicia su proceso de elaboración en el aserradero, donde es cortada en piezas de 200 mm x 200 mm x 1200 mm; se arma los bloques colocando en los “pallet” y se fumigan con un insumo agrícola llamado cipermetrina que sirve para combatir polillas y hongos, luego se transportan a los cuartos de secado, debiendo permanecer un periodo de 15 días en invierno o 12 días en verano hasta que obtenga un

11% de humedad; ayudados del vapor seco que es proporcionado por los calderos, se garantiza un secado uniforme de la balsa, posteriormente los pedazos son transportados hacia otra sección de corte, que se hace con una sierra de péndulo que realiza cortes desde 1219.2mm a 457.2mm dependiendo la calidad de los pedazos. En este proceso, el operario se encarga de realizar un control de calidad; haciendo los cortes necesarios en caso de que los pedazos tengan rajaduras.

Una vez realizado esta parte del proceso, se procede al cepillado que se lo hace en una moldurera de dos caras o comúnmente llamado *cepillo neumático*, éste disminuye el espesor en 6.35mm por pasada y si aún quedan imperfecciones en sus caras se utiliza el *cepillo de resaneo*; aquí se garantiza que las superficies estén completamente lisas en sus caras superior e inferior.

Después, la balsa es clasificada en categorías: la de primera calidad pasa al laminado, mientras que la balsa de segunda calidad pasa al encolado.

### Proceso de laminado:



*Fig.2 Láminas*



*Fig.3 Empacado láminas*

La balsa pasa a un proceso de corte en las laminadoras neumáticas, después es llevado hacia la lijadora neumática, luego a la sierra circular para cortar sus extremos y dar las medidas finales de longitud que son de: 1000mm, 990.6mm o 914.4mm. Posteriormente se aplica un estricto control de calidad, en esta etapa, se rechazan las láminas que tengan en su superficie puntos negros, rajaduras o picado de polilla, pasando luego a la fase de clasificación, pesado, empaqueo de láminas, y almacenaje temporal.

### Proceso de encolado:



*Fig.4 Bloque encolado*

El tratamiento de la balsa de segunda calidad, se inicia al pasarlos por la sierras circulares hidráulicas, que disminuyen sus medidas en 6,35 mm por pasada en sus caras laterales, en caso de ser necesario, se hacen varias pasadas hasta obtener los piezas libres de imperfecciones en sus caras, seguidamente se almacenan temporalmente en perchas de clasificación y luego los plantilleros van formando los bloques con medidas 647.7mm de ancho x 1244.6mm de alto, una vez armados estos bloques, se transportan hacia las prensas, y se coloca goma en todas las superficies; cuando todas las piezas han sido colocadas, se procede a ajustar la prensa, el proceso de prensado se demora 8 horas en días soleados y de 10 a 14 horas en días fríos, de igual forma se aplica un riguroso control de calidad a los bloques con la finalidad de comprobar las medidas finales que deben ser de 24.75mm de ancho-largo y 1231.9mm de alto y diagonal 1219.2mm.

Estos bloques se almacenan para su posterior distribución y comercialización, destinado a clientes regionales, nacionales, siendo su principal cliente la empresa “All Can Baltek”.

BALSA EXPORT S.A. inició sus actividades productivas con una pequeña planta, con 8 operarios, produciendo de 2 a 3 m<sup>3</sup> de bloques enzunchados por día. Además contaba con: 1 caldero, 2 cámaras de secado, 1 cepillo de una cara, 1 sierra de péndulo, 1 sierra de cinta, 2 coches transportadores.; BALSA EXPORT S.A. al transcurso de los años se ha desarrollado positivamente, ya que ha experimentado un crecimiento

sostenible de su producción y por ende el espacio físico, ha optimizado la planta procesadora, en la actualidad cuenta con: 20 operadores de planta, produciendo de 7 a 10 m<sup>3</sup> diario de bloques encolados y 353,96 a 707,9m<sup>3</sup> de láminas de balsa de primera calidad cada dos meses de producción. Además posee: 3 calderos, 6 cámaras de secado, 1 Cepillos neumático, 4 cepillos manuales, 4 sierras circulares hidráulicas, 4 sierras de péndulo, 8 coches transportadores, 2 sierras de cinta, 2 Laminadoras neumáticas, 1 lijadora neumática, 2 encoladores, 1 Electro mecánico, 1 jefe de planta, y un supervisor.

## **1.2. JUSTIFICACION.**

La clave del éxito de una empresa es ser competitiva, lo que permite lograr su posicionamiento en el mercado y por ende el éxito corporativo

Ser competitivo significa poder operar con ventajas respecto a otras empresas que se encaminan hacia los mismos recursos, donde los consumidores demandan cada vez más productos de mayor calidad, menor precio y tiempo de respuesta; y lo más importante la disminución del impacto ambiental.

La empresa Balsa Export S.A. analizó la necesidad de reorganizar su planta de producción para optimizar todos los recursos que se utilizan dentro del proceso y así alcanzar un mejor nivel de competitividad a nivel nacional e internacional, por lo que es necesario realizar un nuevo diseño y distribución en el proceso de producción de balsa tratada.

### **1.3. OBJETIVOS:**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

- Realizar la reorganización técnica administrativa de la empresa Balsa EXPORT S.A. en la provincia de Los Ríos.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Analizar el sistema productivo actual de la Empresa.
- Diseñar el nuevo sistema productivo de la Empresa.
- Realizar la redistribución técnica de la planta.
- Analizar los resultados.



# CAPÍTULO II

## CAPÍTULO II.

### ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA Balsa EXPORT S.A.

#### 2.1 Información general de la empresa.

##### 2.1.1 Reseña Histórica.<sup>1</sup>

En marzo del año 1998, el Doctor Gustavo Von Buchawald Becerra, con visión de futuro instauró la planta procesadora **Balsa EXPORT S.A.**; Empresa netamente Ecuatoriana, dedicándose a la transformación y exportación de balsa, siendo sus productos estrella las láminas de balsa de primera calidad y los bloques enzunchados de balsa de segunda calidad.

Inició sus actividades productivas con una pequeña planta con 8 operarios, produciendo de 2 a 3 m<sup>3</sup> de bloques enzunchados por día. Además contaba con: 1 caldero, 2 cámaras de secado, 1 cepillo de una cara, 1 sierra de péndulo, 1 sierra de cinta, 2 coches transportadores. Balsa EXPORT S.A. solo se dedicaba a tratar la madera y enzunchar para entregar a otra planta procesadora; pero a partir del año 2003 optó por implementar el colado utilizando Casco Resin más Catalizador.

Balsa EXPORT S.A. al transcurrir de los años se ha desarrollado positivamente, ya que ha experimentado un crecimiento sostenible de su producción y de su espacio físico; ha optimizado la planta procesadora, actualmente cuenta con: 20 operadores de planta, produciendo de 7 a 10 m<sup>3</sup> por día de bloques encolados y 353,96 a 707,92 m<sup>3</sup> de láminas de balsa de primera calidad cada dos meses de producción. Además posee: 3 calderos, 6 cámaras de secado, 1 Cepillos neumático, 4 cepillos manuales, 4 sierras circulares hidráulicas, 4 sierras de péndulo, 8 coches transportadores, 2 sierras de cinta, 2 Laminadoras neumáticas, 1 lijadora neumática, 2 encoladores, 1 Electro mecánico, jefe de planta, y un supervisor. Balsa EXPORT S.A. se ha caracteriza por comercializar productos de alta calidad, siendo la pionera en la Provincia de los Ríos.

---

<sup>1</sup> Pagina web de empresa---[www.balsaexport.com](http://www.balsaexport.com)

## BASE LEGAL

La empresa Balsa Export S.A. se constituye y fortalece en el mercado hace 10 años siendo ya conocidos sus productos a nivel nacional e internacional por su calidad. Su estructura legal está constituida de la siguiente manera:

<b>RUC</b>	0991505806001
<b>Conformación jurídica</b>	Sociedad Anónima.
<b>Calificación Industrial</b>	Mediana Industria.
<b>Capital</b>	100% propio
<b>Rama de actividad</b>	Producción
<b>Local de la empresa</b>	Propio

*Tabla 1. Base legal*

### 2.1.2 Localización.

<b>País</b>	Ecuador
<b>Región</b>	Costa
<b>Zona</b>	Centro
<b>Provincia</b>	Los ríos
<b>Cantón</b>	Montalvo
<b>Parroquia</b>	Sabaneta
<b>Sector</b>	La viña

*Tabla 2. Localización.*

### 2.1.3 Misión.

“Ser líderes en la producción y comercialización de nuestros productos, para satisfacer la demanda a nivel nacional e internacional, con los mejores estándares de calidad, contribuyendo así al desarrollo económico y social del país, por medio de un recurso humano profesionalmente capacitado y de productos con la más alta calidad.”

### 2.1.4 Visión.

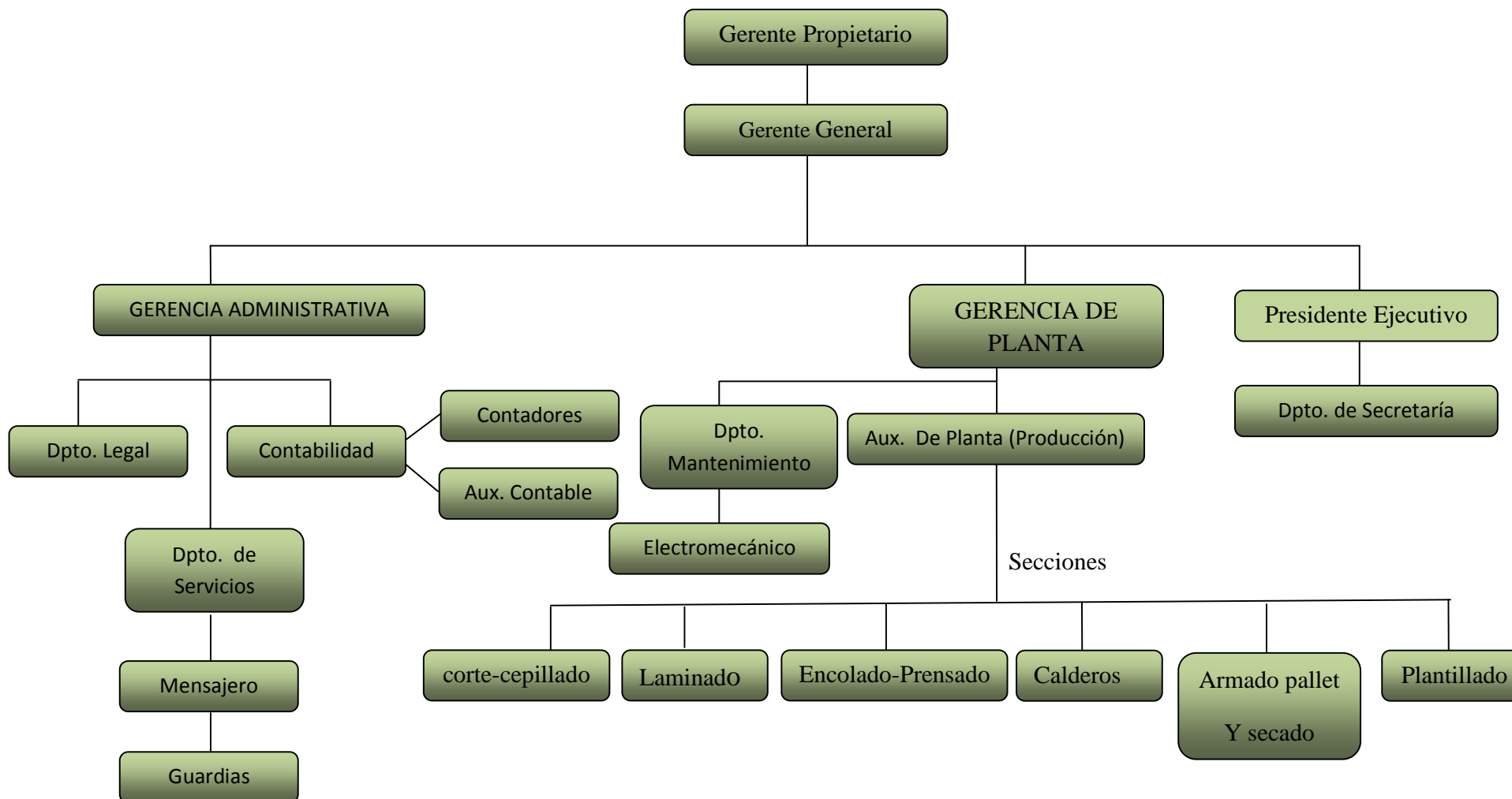
“La empresa anhela cubrir el mercado nacional e internacional ofreciendo productos de calidad, para la satisfacción de nuestros clientes, buscando así obtener los primeros lugares de comercialización y exportación de balsa tratada<sup>2</sup>.”

---

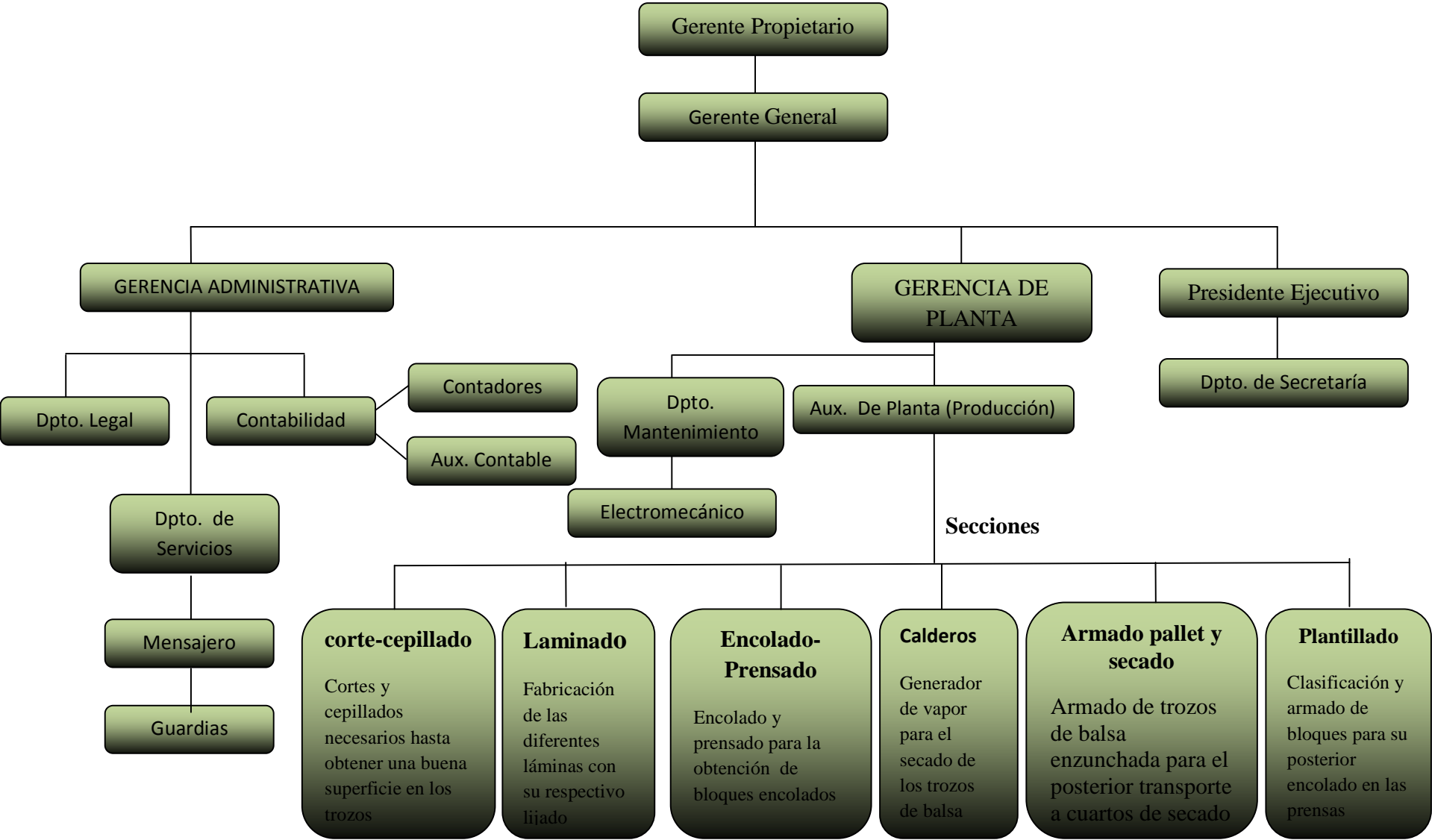
<sup>2</sup> Archivo de Empresa

### 2.1.5 Estructura organizativa y funcional de la Empresa.

#### Estructura organizativa de la Empresa



Estructura funcional de la Empresa



## 2.2 Productos.

La empresa procesa responsablemente productos con normas establecidas dentro de la misma, satisfaciendo así a los clientes nacionales y extranjeros, procesando y comercializando balsa tratada.

Cada tipo de producto que procesan en esta empresa pertenece a una clase de mercado diferente, el primer producto llamado bloque encolado es comercializado dentro del país, mientras que el segundo y último producto llamado láminas, es comercializado fuera del país.

Se puede mencionar que las láminas que son exportadas a Inglaterra y Alemania tienen precios elevados comparados con los bloques engomados que se los comercializa dentro del país; por esta razón, las láminas dejan un margen de utilidad mayor que los bloques encolados.

Se debe indicar que la empresa sigue procesando los bloques encolados a pesar que la utilidad es menor que las láminas, debido a que no existe suficiente materia prima (de primera calidad) para procesar las láminas.

La empresa Balsa Export S.A. exporta el 5% de su producción total que corresponde a las láminas y se procesa los bloques encolados en un 95% para cubrir el mercado nacional.

### 2.2.1 Características de los productos.

Los productos que procesan en esta empresa son de dos tipos y tienen las siguientes características:

BLOQUES ENCOLADOS ( R8-11 ) in			
Largo	Ancho	Altura	Diagonales
24 $\frac{3}{4}$	48 $\frac{1}{2}$	24 $\frac{3}{4}$	48

**Tabla 3. Bloques encolados**

LÁMINAS (In)					
Espesor	Longitud		Ancho	Peso unit. gr	Peso total. Cajas kg.
$\frac{3}{4}$	36	39	4	38,1	19,35
$1 \frac{3}{4}$	36	39	4	88,9	19,35
$2 \frac{3}{4}$	36	39	4	139,7	19,35
$3 \frac{3}{4}$	36	39	4	190,5	19,35
$4 \frac{3}{4}$	36	39	4	241,3	19,35

**Tabla 4. Láminas in**

LÁMINAS (mm)				
Espesor	Long.	Ancho	Peso unit.gr.	Peso total Cajas kg.
1	1000	100	2	19,35
1,5	1000	100	3	19,35
3	1000	100	6	19,35
4	1000	100	8	19,35
8	1000	100	16	19,35
10	1000	100	20	19,35
12	1000	100	24	19,35
20	1000	100	40	19,35
30	1000	100	60	19,35

**Tabla 5. Láminas mm**

### 2.3 Análisis de la producción.

El proceso de producción que se realiza en la empresa Balsa Export S.A. es de manera consecutiva, ó sea los trozos de balsa para los 2 productos se realizan en la mismas maquinarias hasta cierto proceso; luego se subdivide en los procesos de laminado y encolado, teniendo para cada subdivisión una sección de trabajo diferente, hasta obtener sus productos terminados y luego a un almacenaje temporal, para su posterior comercialización. A continuación se describe el proceso productivo para la elaboración de las láminas de primera calidad y los bloques encolados de segunda calidad.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Archivo de empresa

SECUENCIA DEL PROCESO "SECADO DE Balsa"							
N°	Actividad	Secuencia					
		1	2	3	4	5	6
1	Recepción de materia prima	X					
2	Aserrado de trozos		X				
3	Armado de pallet			X			
4	Fumigación				X		
5	Secado ( 11% humedad)					X	
6	Almacenado de Balsa seca temporal						X

*Tabla 6. Secuencia del proceso (secado de balsa)*

SECUENCIA DEL PROCESO " LÁMINAS"													
N°	Actividad	Secuencia											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Recepcion de balsa seca	X											
2	Cortado en sierra de péndulo		X										
3	Cepillado de cara superior e inferior			X									
4	Corte de caras laterales				X								
5	Cortado en maquina laminadora					X							
6	Lijado						X						
7	Corte de extremos							X					
8	Control de calidad								X				
9	Clasificación									X			
10	Empacado										X		
11	Pesado											X	
12	Almacenaje												X

*Tabla 7. Secuencia del proceso (láminas)*



SECUENCIA DEL PROCESO " BLOQUES ENCOLADOS "												
N°	Actividad	Secuencia										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Recepción de balsa seca	X										
2	Cortado en sierra de péndulo		X									
3	Cepillado de cara superior e inferior			X								
4	Corte de caras laterales				X							
5	Almacenaje temporal en perchas					X						
6	Armado de bloques						X					
7	Encolado							X				
8	Prensado								X			
9	Control de calidad									X		
10	Pesado										X	
11	Almacenaje											X

**Tabla 8. Secuencia del proceso (Bloques encolados)**

### 2.3.1 Planificación y control de la producción.<sup>4</sup>

La planificación y control de la producción para láminas se lo realiza bajo pedido; mientras que los bloques encolados se producen en grandes volúmenes por su elevada demanda.

El control de calidad se realiza en primera instancia, en la sierra de péndulo y está a cargo del mismo operador, quien verifica que no existan rajaduras en los pedazos; en caso de existir, se realizará los cortes necesarios hasta obtener una superficie sin imperfecciones en sus extremos.

El segundo punto de control se lo hace una vez que las piezas han pasado por el cepillo neumático de dos caras, clasificando su destino; es decir para laminado o sección de laminado o sección encolado.

El tercer punto de control se lo realiza en la sección laminado; concluido el lijado final, se verifica si en las láminas existe algún tipo de imperfección en su superficie; en caso de haberlo se rechaza y se lo utiliza como combustible para los calderos.

<sup>4</sup> Archivo empresa

El cuarto y último punto de control se lo realiza en la sección encolado, una vez retirados los bloques secos y prensados, se comprueba las medidas finales que deben ser de 24.75mm de ancho-largo y 1231.9mm de alto y diagonal 1219.2mm; si no se obtienen estas medidas, el producto es rechazado y se lo reutiliza como combustible en los calderos.

### 2.3.2 Materia prima.



*Fig.5 Materia prima*

Para el proceso de producción de balsa tratada ya sea para el laminado o encolado, la materia prima es la **balsa**, pero existen otros elementos para obtener el producto final con las especificaciones establecidas que se detallan:

ELEMENTOS
Fungicidas ( cipermetrina )
Casco resin
Catalizador
Cartón
Plástico
Cinta de embalaje

*Tabla 9 Elementos*

### 2.3.3 Maquinaria y equipo.

BALSA EXPORT S.A. cuenta con<sup>5</sup>:

- Un generador eléctrico.



*Fig.6 Generador eléctrico*

REGISTRO DE EQUIPOS		<i>Tabla 10</i>	
		Código: GE 01	
Nombre del equipo: GENERADOR ELECTRICO			
Ubicación: S – E de la planta			
País de procedencia: EEUU		Firma productora: General Electric	
Marca y serie: O.M.C.M - 1028		Régimen de explotación	Años: 11
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$ 15.000		Valor actual: \$ 10.000	
Fecha de fabricación: 1993		Fecha de inicio de explotación: 1998	
Índices Técnicos: 220 V, 60 Hz, 200 Kw			

- Un compresor de aire.



*Fig.7 Compresor de aire*

REGISTRO DE EQUIPOS		<i>Tabla 11</i>	
		Código: CH 01	
Nombre del equipo: Compresor de aire			
Ubicación: S – E de la planta			
País de procedencia: Italia		Firma productora: A.B.A.C	
Marca y serie: Agip LT200		Régimen de explotación	Años: 11
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$ 3000		Valor actual: \$ 1500	
Fecha de fabricación: 1994		Fecha de inicio de explotación: 1998	
Índices Técnicos: 220 V, 60 Hz, 3 Hp, 250 P.S.I			

- Cuatro sierras de péndulo



*Fig.8 Sierra de péndulo*

REGISTRO DE EQUIPOS		Tabla 12	
		Código: SP 01	
Nombre del equipo: SIERRA DE PENDULO			
Ubicación: N– E de la planta			
País de procedencia: Ecuador		Firma productora: Diego construcciones	
Marca y serie: DC 234		Régimen de explotación	Años: 9
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$ 800		Valor actual: \$ 500	
Fecha de fabricación: 2000		Fecha de inicio de explotación: 2000	
Índices Técnicos: 220 V, 60 Hz			

<sup>5</sup> Catalogo área de mantenimiento

- Un cepillo neumático de dos caras.



*Fig.9 Cepillo neumático de dos caras*

REGISTRO DE EQUIPOS		Tabla 13	
		Código: CN 01	
Nombre del equipo: CEPILLO NEUMATICO DE 2 CARAS			
Ubicación: Parte central de Balsa Export			
País de procedencia: Italia		Firma productora: DRILL	
Marca y serie: DR- 657E		Régimen de explotación	Años: 9
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$ 15000		Valor actual: \$ 10000	
Fecha de fabricación: 2000		Fecha de inicio de explotación: 2003	
Índices Técnicos: 220 V, 60 Hz, 10 P.S.I			

- Dos cepillos de resaneo o cepillo de una cara.



*Fig.10 Cepillo de resaneo*

REGISTRO DE EQUIPOS		Tabla 14	
		Código: CR 01	
Nombre del equipo: CEPILLO DE RESANEO			
Ubicación: Parte central de Balsa Export			
País de procedencia: ITALIA		Firma productora: SANROSSO	
Marca y serie: 00310045		Régimen de explotación	Años: 10
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$ 1200		Valor actual: \$ 850	
Fecha de fabricación: 1998		Fecha de inicio de explotación: 1999	
Índices Técnicos: 220 V, 60 Hz, 3 HP			

- Cuatro sierras circulares hidráulicas.



*Fig.11 sierra circular*

REGISTRO DE EQUIPOS		<i>Tabla 15</i>	
		Código: CCH 01	
Nombre del equipo: SIERRA CIRCULAR HIDRULICA			
Ubicación: Parte central de Balsa Export			
País de procedencia: ECUADOR		Firma productora: Veraya Ltda.	
Marca y serie: 00123		Régimen de explotación	Años: 8
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$ 1700		Valor actual: \$ 1200	
Fecha de fabricación: 2000		Fecha de inicio de explotación: 2001	
Índices Técnicos: 220 V, 60 Hz, 2 Hp, 1750 RPM.			

- Una sierra de cinta.



*Fig.12 Sierra de cinta*

REGISTRO DE EQUIPOS		Tabla 16	
		Código: SC 01	
Nombre del equipo: SIERRA DE CINTA			
Ubicación: Parte central de Balsa Export			
País de procedencia: ITALIA		Firma productora: SANROSSO	
Marca y serie: 0031056		Régimen de explotación	Años: 10
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$ 3000		Valor actual: \$ 1500	
Fecha de fabricación: 1997		Fecha de inicio de explotación: 1998	
Índices Técnicos: 220 V, 60 Hz, 3 HP, Espesor de cinta de corte 1,5 mm			

- Nueve prensas manuales.



*Fig.13 Prensa manual*

REGISTRO DE EQUIPOS		<i>Tabla 17</i>	
		Código: PM 01	
Nombre del equipo: PRENSA MANUAL			
Ubicación: S – E de la planta			
País de procedencia: ECUADOR		Firma productora: Veraya Ltda.	
Marca y serie: 00126		Régimen de explotación	Años: 6
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$ 1200		Valor actual: \$ 850	
Fecha de fabricación: 2003		Fecha de inicio de explotación: 2003	
Índices Técnicos: Longitud: 2,3 m - Ancho: 1,5 m - Altura: 1,8 m			

- Dos batidoras.



*Fig.14 Batidora*

REGISTRO DE EQUIPOS		Tabla 18	
		Código: BC 01	
Nombre del equipo: BATIDORA			
Ubicación: Parte central de Balsa Export.			
País de procedencia: ECUADOR		Firma productora: Diego Construcciones	
Marca y serie: DC 200		Régimen de explotación	Años: 6
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$ 200		Valor actual: \$ 150	
Fecha de fabricación: 2003		Fecha de inicio de explotación: 2003	
Índices Técnicos: Capacidad de carga: 0,2 m <sup>3</sup> 1,5 Hp			



- Cinco encoladoras.



*Fig.15 Encoladora*

REGISTRO DE EQUIPOS		<i>Tabla 19</i>	
		Código: EC 01	
Nombre del equipo: ENCOLADORAS			
Ubicación: S – O DE LA PLANTA			
País de procedencia: ECUADOR		Firma productora: Veraya Ltda.	
Marca y serie: 00130		Régimen de explotación	Años: 6
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$ 500		Valor actual: \$ 400	
Fecha de fabricación: 2003		Fecha de inicio de explotación: 2003	
Índices Técnicos: Capacidad de recipiente: 0,1 m <sup>3</sup> de goma			

- Dos calderos.



*Fig.16 Caldero*

REGISTRO DE EQUIPOS		Tabla 20	
		Código: CP 01	
Nombre del equipo: CALDERO PIROTUBULAR			
Ubicación: Sur de la planta			
País de procedencia: COLOMBIA		Firma productora: López - López	
Marca y serie: -		Régimen de explotación	Años: 1
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$ 70000		Valor actual: \$ 65000	
Fecha de fabricación: 2009		Fecha de inicio de explotación: 2009	
Índices Técnicos: Diámetro: 4,5 - Altura: 6m – Volumen de la cámara de combustión: 12 m <sup>3</sup> - Presión: 160 P.S.I			

- Dos laminadoras neumáticas.



*Fig.17 Laminadora neumática*

REGISTRO DE EQUIPOS		<i>Tabla 21</i>	
		Código: LN 01	
Nombre del equipo: LAMINADORA NEUMATICA			
Ubicación: S – E de la planta – Área de producción de laminas			
País de procedencia: ALEMANIA		Firma productora: BOSCH	
Marca y serie: -		Régimen de explotación	Años: 6 Horas: -
Valor de la adquisición: \$ 23000		Valor actual: \$ 20000	
Fecha de fabricación: 2001		Fecha de inicio de explotación: 2003	
Índices Técnicos: 220 V, 60 Hz, 5 HP, Presión de trabajo: 45 P.S.I, Espesor mínimo de corte de 1 mm, 1750 R.P.M.			

- Una lijadora neumática.



*Fig.18 Lijadora neumática*

REGISTRO DE EQUIPOS		Tabla 22	
		Código: LN01	
Nombre del equipo: LIJADORA NEUMATICA			
Ubicación: S.E. de la planta			
País de procedencia: ALEMANIA		Firma productora: BOSCH	
Marca y serie:	Régimen de explotación	Años: 6	
		Horas: -	
Valor de la adquisición: \$20000		Valor actual: \$ 15000	
Fecha de fabricación: 2001		Fecha de inicio de explotación: 2003	
Índices Técnicos: 240 V, 60 HZ, 5 HP, 1350 RPM,			

- Una balanza digital.



*Fig.19 Balanza digital*

REGISTRO DE EQUIPOS		Tabla 23	
		Código: BD01	
Nombre del equipo: BALANZA DIGITAL			
Ubicación: S.E. de la planta			
País de procedencia: JAPÓN		Firma productora: Nipón	
Marca y serie: JP091		Régimen de explotación	Años: 6
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$350		Valor actual: \$ 300	
Fecha de fabricación: 2002		Fecha de inicio de explotación: 2002	
Índices Técnicos: 240 V, De batería, medición lbs. Y kilogramos, capacidad de peso: 120 kg.			

- Cuatro perchas de clasificación.



*Fig.20 Percha de clasificación.*

REGISTRO DE EQUIPOS		<i>Tabla 24</i>	
		Código: PDC01	
Nombre del equipo: PERCHA DE CLASIFICACION			
Ubicación: S.E. de la planta			
País de procedencia: ECUADOR		Firma productora: Diego construcciones	
Marca y serie: DC348		Régimen de explotación	Años: 6
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$65		Valor actual: \$ 30	
Fecha de fabricación: 2002		Fecha de inicio de explotación: 2002	
Índices Técnicos: área: 6m <sup>2</sup> , volumen :12m <sup>3</sup>			

- Un montacargas.



*Fig.21 Monta carga.*

REGISTRO DE EQUIPOS		Tabla 25	
		Código: MC01	
Nombre del equipo: MONTACARGA			
Ubicación: En general de la planta			
País de procedencia: BRASIL		Firma productora: NEW HOLLAND	
Marca y serie: HISTER 98001		Régimen de explotación	Años: 6
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$17000		Valor actual: \$ 9000	
Fecha de fabricación: 2002		Fecha de inicio de explotación: 2002	
Índices Técnicos: combustible: GLP, Motor: 50 HP, Capacidad de carga: 1 Tn			

- Una mesa de empacado.



*Fig.22 Mesa de empacado.*

REGISTRO DE EQUIPOS		Tabla 26	
		Código: ME01	
Nombre del equipo: MESA DE EMPACADO			
Ubicación: S. E de la planta			
País de procedencia: ECUADOR		Firma productora: Diego construcciones	
Marca y serie: DC248		Régimen de explotación	Años: 6
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$80		Valor actual: \$ 50	
Fecha de fabricación: 2002		Fecha de inicio de explotación: 2002	
Índices Técnicos: Area:6m <sup>2</sup>			

- dieisi seis coches transportadores.



*Fig.23 Coche transportador*

REGISTRO DE EQUIPOS		Tabla 27	
		Código: CT01	
Nombre del equipo: COCHE TRANSPORTADOR			
Ubicación: S de la planta			
País de procedencia: ECUADOR		Firma productora: Diego construcciones	
Marca y serie: DC247		Régimen de explotación	Años: 6
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$60		Valor actual: \$ 30	
Fecha de fabricación: 1998		Fecha de inicio de explotación: 1998	
Índices Técnicos: capacidad 480 trozos por viaje.			



- Una bomba de motor (fumigadora).



*Fig.24 Fumigadora*

REGISTRO DE EQUIPOS		Tabla 28	
		Código: MH01	
Nombre del equipo: BOMBA DE MOTOR			
Ubicación: S de la planta			
País de procedencia: ESPAÑA		Firma productora: GARLAND	
Marca y serie: 3WF-16		Régimen de explotación	Años: 6
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$ 450		Valor actual: \$ 400	
Fecha de fabricación: 2002		Fecha de inicio de explotación: 2003	
Índices Técnicos: Motor: 2 tiempos , Cilindrada: 63,3 cc, Potencia: 2,7KW, Velocidad del aire: 335km/h , - Volumen de aire: 18 m3/min , - Bomba de presión: no , - Capacidad depósito de fumigación: 16 l , - Peso: 12,5 kg			

- Un medidor de humedad.



*Fig.25 Medidor de humedad*

REGISTRO DE EQUIPOS		Tabla 29	
		Código: MH01	
Nombre del equipo: MEDIDOR DE HUMEDAD.			
Ubicación: S. de la planta			
País de procedencia: ESPAÑA		Firma productora: DELAFAROLA	
Marca y serie: dl 6789		Régimen de explotación	Años: 6
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$ 200		Valor actual: \$ 150	
Fecha de fabricación: 2002		Fecha de inicio de explotación: 2003	
Índices Técnicos: Material: HT-60; humedad 6 y el 44 %.; Precisión: +- 1 % aprox; Dimensiones / peso: 130 x 40 x 25 mm (alto x frente x fondo)/ 100 grs.			

- Cinco calibradores digitales.



*Fig.26 Calibrador digital*

REGISTRO DE EQUIPOS		<i>Tabla 30</i>	
		Código: CD01	
Nombre del equipo: CALIBRADOR DIGITAL.			
Ubicación: S . de la planta			
País de procedencia: URUGUAY		Firma productora: DELAFAROLA	
Marca y serie: dl 6789		Régimen de explotación	Años: 6
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$ 200		Valor actual: \$ 150	
Fecha de fabricación: 2002		Fecha de inicio de explotación: 2003	
Índices Técnicos: Long útil de medida 150 mm, unidad de med. mm y pulgadas			

- Sierra circular con mesa móvil.



*Fig.27 Sierra circular con mesa móvil.*

REGISTRO DE EQUIPOS		Tabla 31	
		Código: SCCMM01	
Nombre del equipo: SIERRA CIRCULAR CON MESA MÓVIL.			
Ubicación: S – E de la planta			
País de procedencia: ECUADOR		Firma productora: Diego construcciones	
Marca y serie: DC246		Régimen de explotación	Años: 11
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$ 575		Valor actual: \$ 350	
Fecha de fabricación: 1993		Fecha de inicio de explotación: 1998	
Índices Técnicos: 220 V, 60 Hz, 3 HP.			

- Un cepillo de mesa pequeño



*Fig.28 Cepillo de mesa*

REGISTRO DE EQUIPOS		<i>Tabla 32</i>	
		Código: CMP 01	
Nombre del equipo: CEPILLO DE MESA PEQUEÑO			
Ubicación: S – E de la planta			
País de procedencia: ECUADOR		Firma productora: Veraya Ltda.	
Marca y serie: V.Y 04001		Régimen de explotación	Años: 11
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$ 650		Valor actual: \$ 425	
Fecha de fabricación: 1993		Fecha de inicio de explotación: 1998	
Índices Técnicos: 220 V, 60 Hz, 3 HP.			

- Diez basureros móvil



*Fig.29 Basurero móvil*

REGISTRO DE EQUIPOS		Tabla 33	
		Código: BM01	
Nombre del equipo: BASURERO MOVIL			
Ubicación: General en la planta			
País de procedencia: ECUADOR		Firma productora: Diego construcciones	
Marca y serie: D.C 235		Régimen de explotación	Años: 11
			Horas: -
Valor de la adquisición: \$ 75		Valor actual: \$ 45	
Fecha de fabricación: 1998		Fecha de inicio de explotación: 1998	
Índices Técnicos: capacidad de carga 1,2 m <sup>3</sup>			

## 2.3.4 Diagramas.

### 2.3.4.1 Diagramas de procesos.











Son representaciones gráficas de la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller o en máquinas, inspecciones, materiales y tiempos, cada acción se halla representada por medio de signos convencionales normalizados propuestos por la ASME. Se ha convenido que todas las actividades que pueden intervenir en un proceso de trabajo, pueden reducirse fundamentalmente a cinco clases de acciones.<sup>6</sup>

Simbología ASME (Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos)	
	Operación: Representa cuando se da una modificación o transformación en los materiales. Ej. Cortar una pieza, escribir a máquina, etc.
	Transporte: Indica el desplazamiento o movimiento de las personas o documentos que se encuentran en el proceso. Ej. Pasar un documento a otro departamento.
	Inspección: Por medio de ella se verifica la cantidad o calidad del trabajo realizado. Ej. Revisar la ortografía de una carta, o calidad de un producto.
	Demora: Cuando se hace una pausa breve entre 2 etapas del proceso. Ej. Cuando una carta está en la papelera pendiente de ser tramitada.
	Almacenamiento o Archivo: Este símbolo denota el almacenamiento final cuando un objeto se guarda y se le protege contra cualquier remoción no autorizada. Indica un depósito permanente del objeto o información, porque ha finalizado el proceso. Ej. Archivar la correspondencia

**Tabla 34 Simbología**











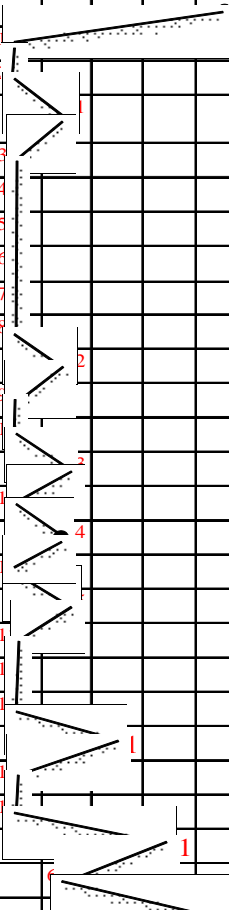
<sup>6</sup> Texto básico Ing. Marcelino Fuertes, métodos y tiempos.

### Diagrama de proceso del secado de balsa.

DIAGRAMA DE PROCESO											
<b>EMPRESA:</b>	Sujeto del diagrama: <b>Secado de balsa</b>										
BALSA EXPORT S.A.	El diagrama empieza en la recepción de materia prima y termina en el almacenamiento temporal de balsa seca										
<b>AREA:</b> Sección armado en pallet y secado	REALIZADO POR:										
<b>METODO:</b>	Darwin García - Pedro Mestanza										
ACTUAL <b>X</b> PROPUESTO	ACCIONES	ACTUAL			PROPUESTA			RESULTADO			
		No.	Dis.	t.	No.	Dis.	t.	No.	Dis.	t.	
	Operación 	3		1310							
<b>DIAGRAMA No.</b>	Transporte 	4	87,98	9							
<b>HOJA No.</b>	Espera 	1		18 720							
PERSONA	Inspección 	0									
MATERIAL <b>X</b>	Almacenaje 	3									
	<b>TOTAL</b>		88	20039							
DESCRIPCION	CANTIDAD	Distancia		Tiempo		Símbolo					
		(m)		(min)							
Recepción materia prima(balsa)											
transporte aserrío primario		5		0,5							
aserrado				1200							
almacenaje temporal de los trozos	3600										
transporte armado en pallet	3600	27,3		3							
armado de balsa en pallet	3600			100							
fumigación (cipermetrina)	3600			10							
transporte a cuartos de secado	3600	16,86		2,5							
secado de balsa	3600			18720							
transporte-almacenado balsa seca	3600	38,82		3							
almacenado de balsa seca	3600										











Este diagrama de proceso explica el secado de balsa en trozos en un solo cuarto de secado para el análisis, teniendo una capacidad de 10 pallet; y cada pallet cuenta con 360 trozos de balsa húmeda.

### Diagrama de proceso “bloques encolados”

DIAGRAMA DE PROCESO													
EMPRESA:				Sujeto del diagrama: <b>Bloques encolados</b>									
BALSA EXPORT S.A.				El diagrama empieza en la recepción de balsa seca									
ÁREA:Sección corte-cepillado				y termina en el almacenamiento de bloques encolados									
				REALIZADO POR:									
MÉTODO:				Darwin Garcia - Pedro Mestanza									
ACTUAL <span style="color: red;">X</span>				ACCIONES	ACTUAL			PROPUESTA			RESULTADO		
PROPUESTO					No.	Dis.	t.	No.	Dis.	t.	No.	Dis.	t.
				Operación 	17		38						
DIAGRAMA No.				Transporte 	6	81	2.51						
HOJA No.				Espera 	1		600						
PERSONA				Inspeccion 	1		0,1						
MATERIAL <span style="color: red;">X</span>				Almacenaje 	2								
				TOTAL		81	40						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Distancia		Tiempo	Simbolo								
		(m)			(min)								
Recepción de balsa seca													
Corte de extremos en s. péndulo	128			7									
Coloca trozos en la perchas	128			1,5									
Transporte de trozos en percha a cepillo neumática de dos caras	128	9,9		0,31									
Cepillado en cara superior e inferior	128			10									
Colocado de trozos en cep de resaneo 1	128			1									
Cepillado en cara superior e inferior	128			10									
Colocado de trozos en cep de resaneo 2	128			1									
Cepillado en cara superior e inferior	128			10									
Colocado de trozos en perchas	128			1									
Transporte de trozos a sierras circulares hidra.	128	17,76		0,55									
Corte de caras laterales	128			3,4									
Coloca trozos en la perchas	128			1,5									
Transporte a perchas de clasificación	128	22,55		0,7									
Colocado de trozos en perchas de clasificación	128			1,25									
Transporte de trozos al armado de bloques	128	4,5		0,14									
Armado de bloques	128			2,14									
Transporte hacia las prensas	128	17,82		0,56									
Encolado de superficies de trozos	128			1,5									
Colocado de trozos encolados en las prensa	128			1,5									
Prensar bloques encolados	1			2,5									
Secado de bloques encolados	1			600									
Aflojar prensa	1			1,6									
Retirado de bloques encolados de la prensa	1			0,5									
verificacion de diagonales en bloques encolados	1			0,1									
Trans. al almacenamiento de bloques encolados	1	8,12		0,25									
Almacenamiento de bloques encolados	1												

**Nota:** Cada bloques encolado cuenta 128 trozos de balsa para su procesamiento.

### Diagrama de proceso “Láminas de primera calidad”

DIAGRAMA DE PROCESO											
<b>EMPRESA:</b>	Sujeto del diagrama: <b>Láminas de primera calidad</b>										
BALSA EXPORT S.A.	El diagrama empieza en la recepción de balsa seca										
<b>AREA:</b> Sección corte-cepillado y laminado	y termina en el almacenamiento de la sección de laminado										
<b>METODO:</b>	REALIZADO POR:										
	Darwin García - Pedro Mestanza										
ACTUAL <b>X</b>	<b>ACCIONES</b>	<b>ACTUAL</b>			<b>PROPUESTA</b>			<b>RESULTADO</b>			
PROPUESTO		No.	Dis.	t.	No.	Dis.	t.	No.	Dis.	t.	
	Operación 	12		###							
<b>DIAGRAMA No.</b>	Transporte 	6	65	6,1							
<b>HOJA No.</b>	Espera 	0									
PERSONA	Inspección 	1		2							
MATERIAL <b>X</b>	Almacenaje 	2									
	<b>TOTAL</b>		65	277							
DESCRIPCION	CANTIDAD	Distancia		Tiempo		Símbolo					
		(m)		(min)							
Recepción de balsa seca											
Corte de extremos en s. péndulo	100			7							
Coloca trozos en la perchas	100			1,5							
Transporte de trozos en percha a cepillo neumática de dos caras	100		9,9	0,31							
Cepillado en cara superior e inferior	100			10							
Coloca trozos en la perchas	100			1							
Transporte de trozos en percha a sierra circular hidráulica(primer clase)	100		30,6	1,5							
Corte de caras laterales	100			2,65							
Coloca trozos en percha	100			2							
Transporte de trozos en percha a laminadoras en sección primera clase	100		16,17	1							
Laminado de trozos	1000			200							
Transporte manual de láminas a la maq. lijadora	1000		1,5	1							
Lijado de láminas	1000			33,33							
Transporte manual de láminas a la sierra circular de mesa móvil	1000		2	1							
Corte de los extremos a las láminas	1000			3							
Transporte manual de láminas a mesa de empacado	1000		4,71	1,29							
Verificación y limpieza de láminas	1000			2							
Empacado de láminas	10 de 100			6,5							
Encartonado	1			1,42							
Pesado de láminas encartonadas	1			0,5							
Almacenado de láminas	1										

**Nota:** cada cartón cuenta con 1000 láminas

#### **2.3.4.2 Diagramas del recorrido.**

El diagrama de circulación o de flujo, es un esquema de distribución en planta de pisos y edificios que muestra la ubicación de todas las actividades que aparecen en un diagrama de proceso. El trazado de movimientos de materiales y hombres que se ha representado en el diagrama de proceso se señala sobre el diagrama de circulación por medio de líneas o hilos. Cada actividad es identificada y localizada en el diagrama de circulación por el símbolo y número correspondiente que aparece en el diagrama de proceso. La dirección del movimiento se indica colocando flechas de forma que apunten en la dirección de flujo; si un movimiento retrocede sobre el mismo trazado o es repetido en la misma dirección, se dibujan líneas separadas para cada movimiento para dar énfasis a este retroceso. Si se emplean hilos, pueden sujetarse alrededor alfileres y extenderlos en varias capas para indicarlos.

Cuando es deseable mostrar el movimiento de más de un material o de una persona sobre el mismo diagrama de circulación, cada uno puede ser identificado por líneas o hilos de distintos colores. Si se está siguiendo un material o una persona, se puede usar un color para el método actual y otro para el método propuesto.

El diagrama de circulación es un complemento necesario del diagrama de proceso, cuando el movimiento es un factor importante. Muestra retrocesos, recorridos excesivos y puntos de congestión de tráfico y actúa como guía para una distribución en planta mejorada.

Cuando se estudia una redistribución, se acostumbra emplear planos de plantas, construcciones o patios, dibujados a escala, y plantillas de todas las maquinas y equipos, hechas a la misma escala. Para un supervisor o ejecutivo no técnicos, es mejor emplear modelos tridimensionales. Esto permite una mayor participación en el desarrollo de una nueva distribución. Esto puede producir una mejor distribución y crear una mejor aceptación de ella, dado que muchos de los afectados han tomado parte en su desarrollo.<sup>7</sup>

Los diagramas de recorrido de la planta se puede observar en el **ANEXO 01**

---

<sup>7</sup> Texto básico Ing. Marcelino Fuertes, métodos y tiempos.

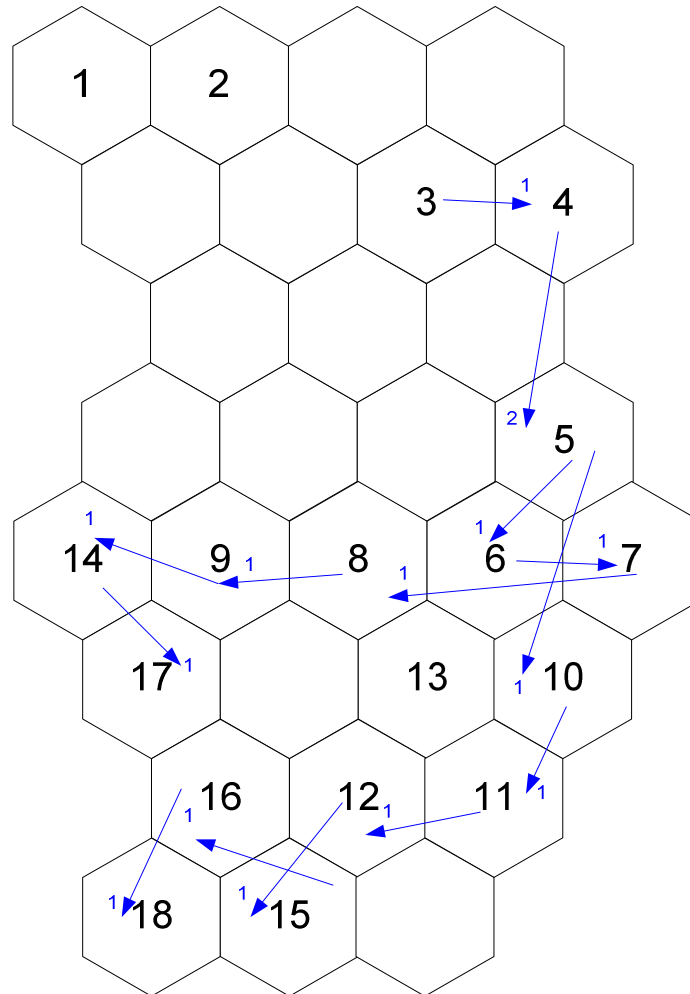
#### 2.3.4.3 Relación de máquinas o puestos de trabajo

NÚMERO	MÁQUINAS Y PUESTOS DE TRABAJO
1	Aserrado primario
2	Calderos
3	Almacenamiento balsa seca
4	Péndulos
5	Cepilladora neumática de dos caras
6	Cepillo de resaneo
7	Sierra circular hidráulica para bloques
8	Perchas de clasificación
9	Armado de bloques para el encolado
10	Sierra circular hidráulica para láminas
11	Laminadoras
12	Lijadoras
13	Sierra de cinta
14	Prensas
15	Sierra circular con mesa móvil
16	Mesa de empacado
17	Almacenamiento bloque encolado
18	Almacenamiento láminas

***Tabla 35 Maquinas y puestos de trabajo***



#### 2.3.4.4 Diagrama de proximidad



#### 2.3.5 Distribución actual de la planta.

Como ya se mencionó anteriormente la empresa Balsa Export S.A. ha tenido un desarrollo progresivo en el mercado nacional e internacional, porque la comercialización de productos se ha incrementado considerablemente, por esta razón ahora existe la necesidad de incrementar la maquinaria, el espacio físico, con el fin de mejorar la producción y satisfacer la demanda que existe en el mercado.

En el **ANEXO 02** se muestra la distribución actual de la planta

## **2.4 Recurso humano disponible.**

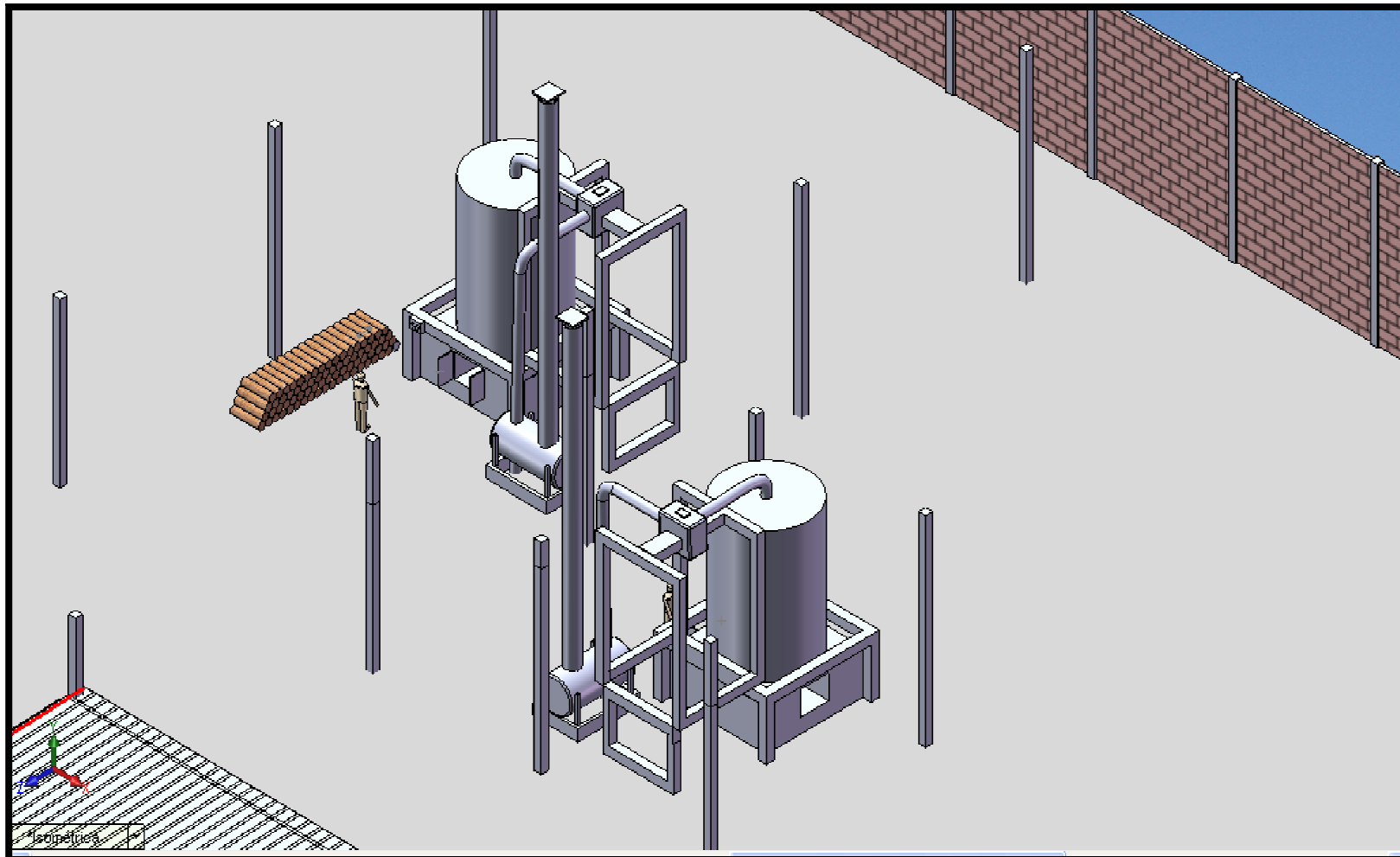
La planta procesadora cuenta con un buen grupo humano que está distribuido de la siguiente manera:

- Gerencia de planta (1)
- Supervisor (1)
- Sección corte-cepillado (12)
- Sección laminado (3)
- Sección encolado-prensado (4)
- Sección perchas de clasificación (3)
- Sección armado en pallet y secado (4)
- Sección calderos (3)

### **2.4.1 Secciones y Puestos de trabajo.**

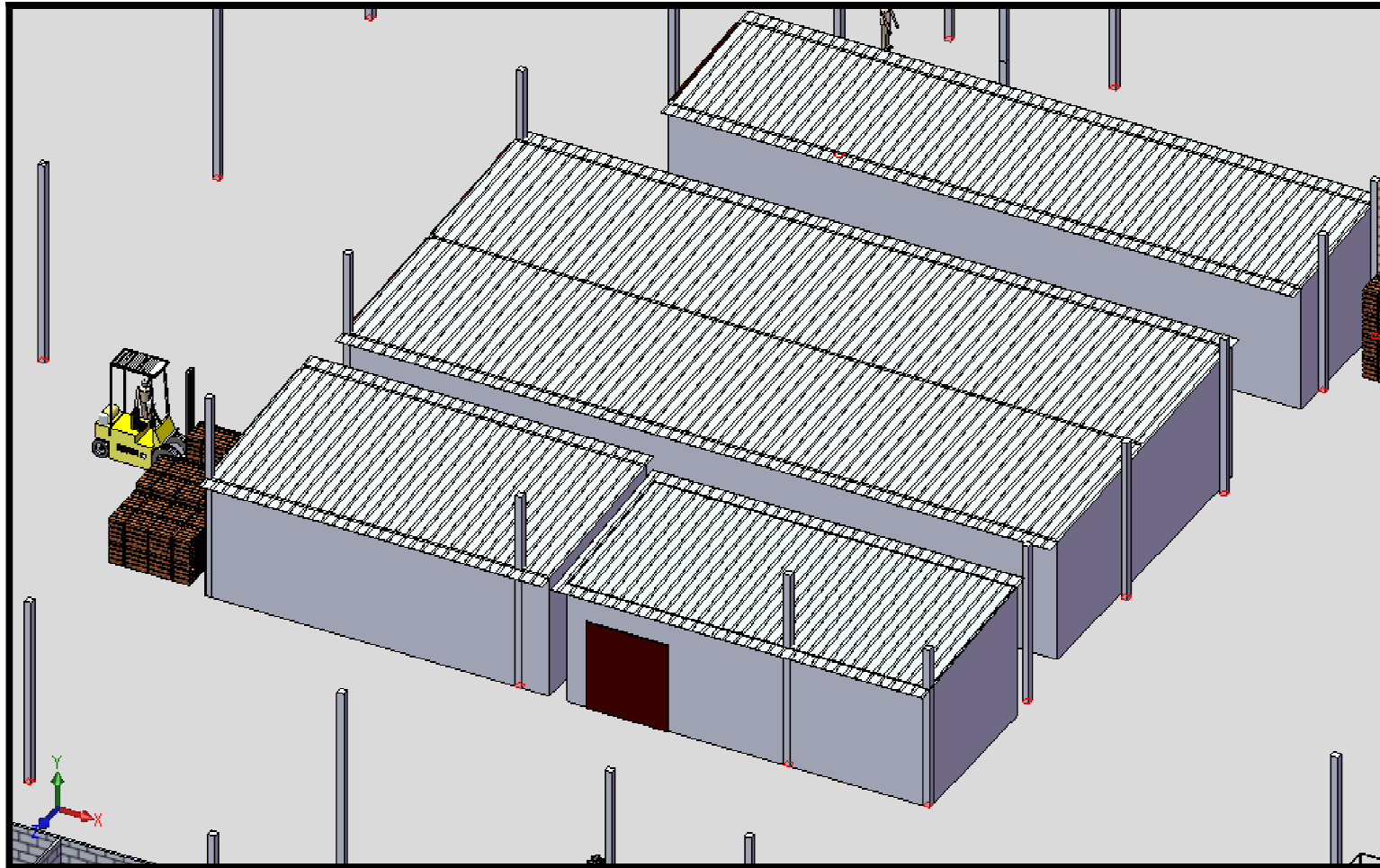
Cada sección está establecida por los diferentes puestos de trabajo existentes en la empresa, mientras que cada labor esta designada a un puesto específico de trabajo teniendo un espacio para el desenvolvimiento de los operarios en cada una de las actividades, que se encargan de producir láminas y bloques encolados; de esta manera se cuentan con las siguientes secciones y puestos de trabajo:

- Sección calderos



*Fig.30 Sección calderos*

- Sección armado en pallet y secado



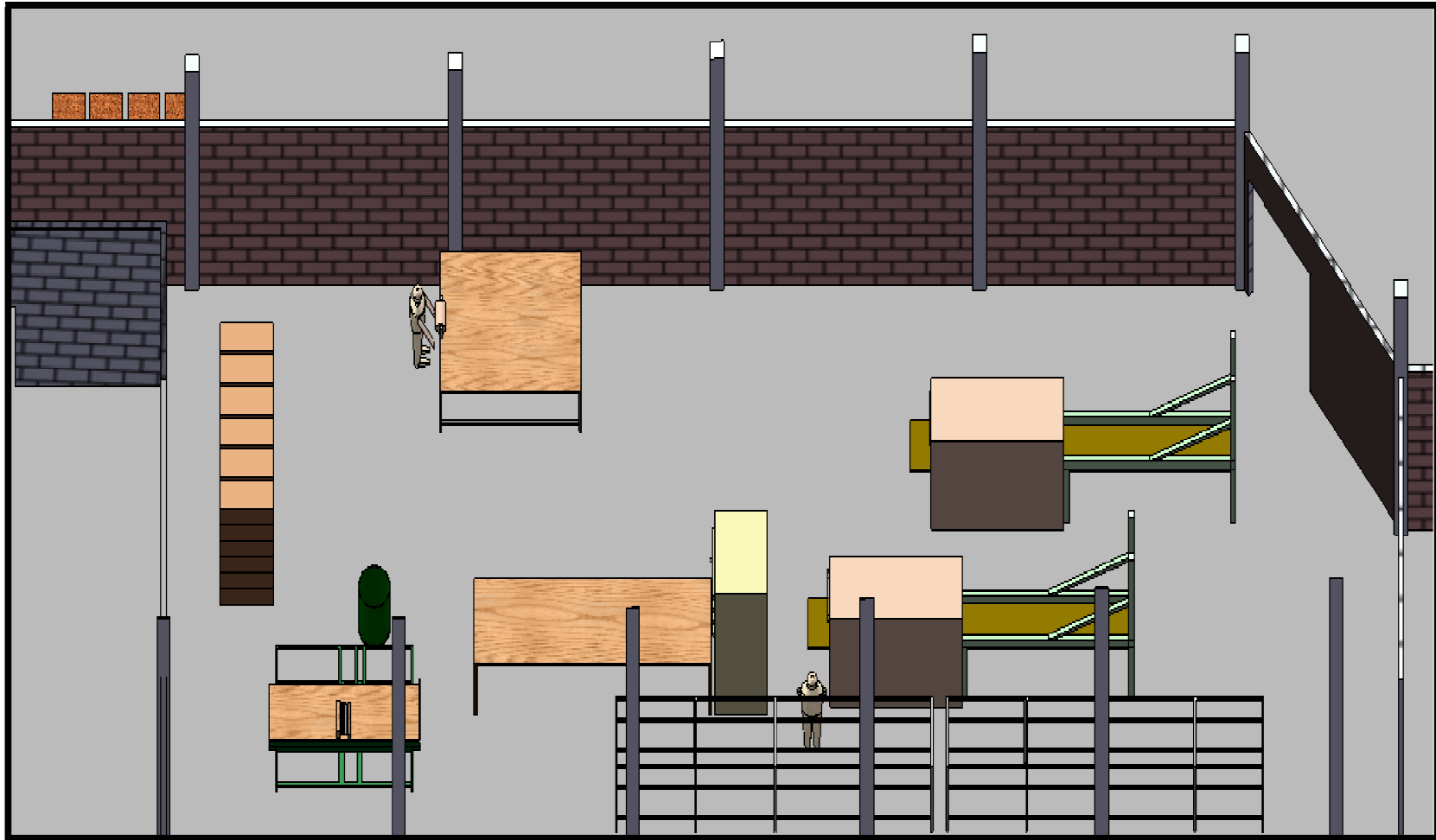
*Fig.31 Sección armado en pallet y secado*

- Sección corte-cepillado



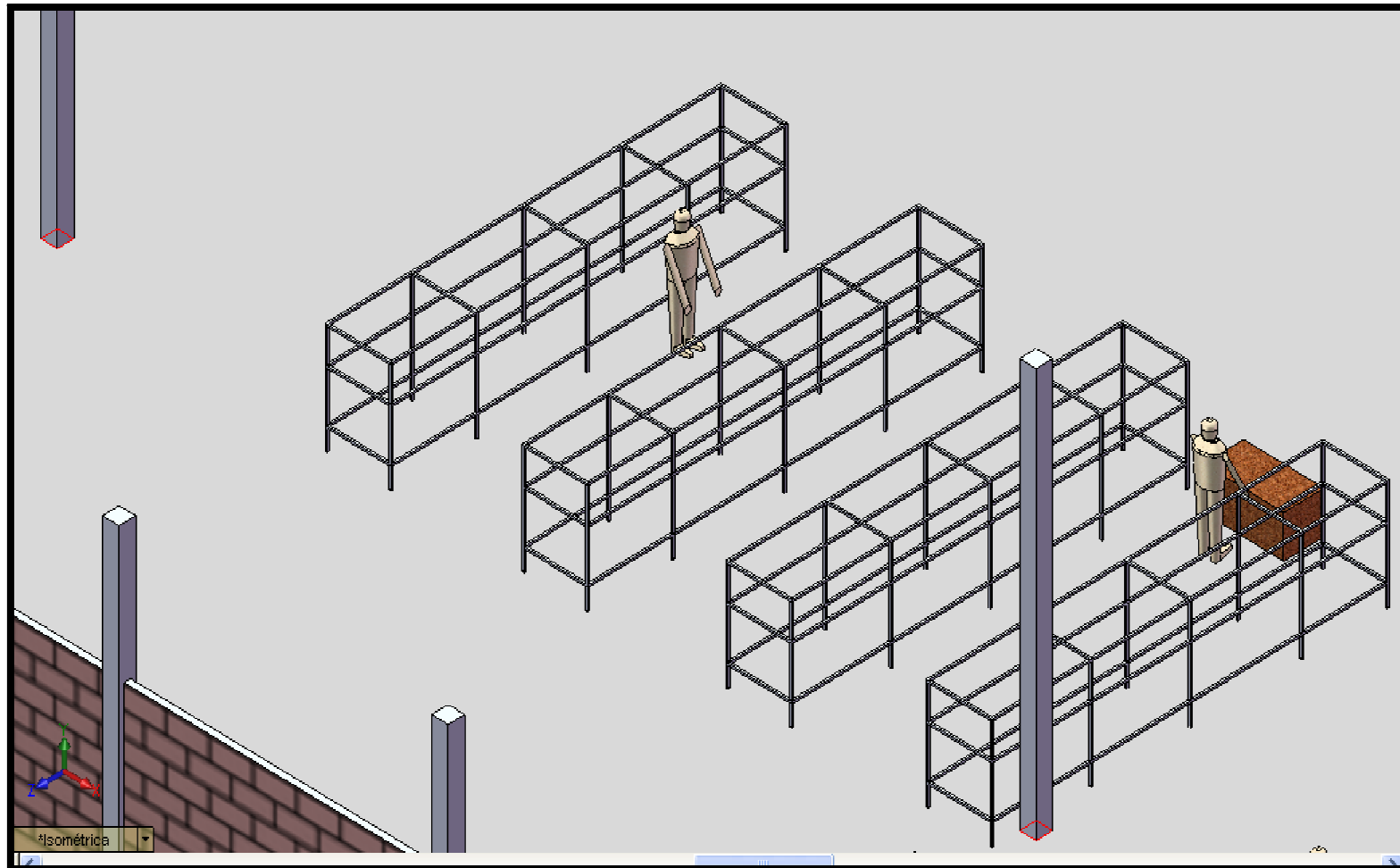
*Fig.32 Sección corte-cepillado*

- Sección laminado



*Fig.33 Sección laminado*

- Sección perchas de clasificación



*Fig.34 Sección perchas de clasificación*

- Sección encolado-prensado



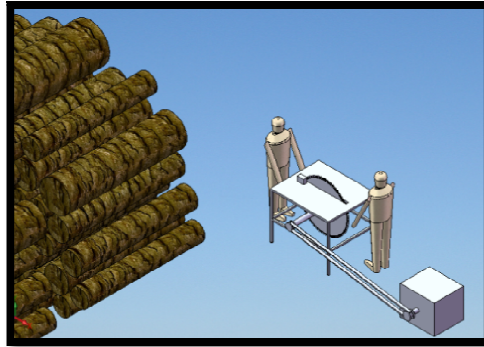
*Fig.35 Sección encolado-prensado*



## **PUESTOS DE TRABAJO:**

- **Aserrado primario**

En este primer puesto de trabajo se realiza el aserrado primario de la balsa, dónde llega la materia prima en trozos de tres palmos de diámetro y se realiza el primer corte.

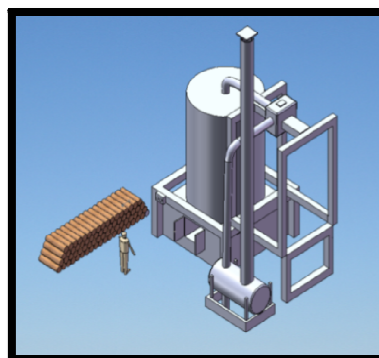


*Fig.36 Aserrado primario*

Luego de haber realizado los cortes necesarios, se los agrupa en un volumen considerable para su transportación a la sección de armado en pallet, para su posterior transporte a los cuartos de secado.

- **Calderos**

Los calderos se encuentran operados por dos personas, esta sección se ocupa del abastecimiento de combustible y verificación de la presión.

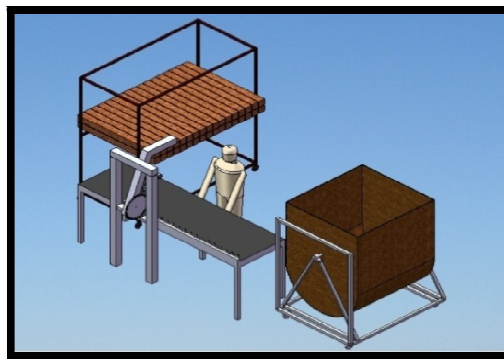


*Fig.37 Calderos*

El combustible para estos calderos es el rechazo de la materia prima, el vapor que genera los calderos es transportado por tuberías que se descargan en los diferentes cuartos de secado.

- **Péndulos**

Los cuatro operarios de los péndulos existentes, se encargan de realizar los cortes de balsa con las diferentes medidas ya establecidas en las máquinas de trabajo.

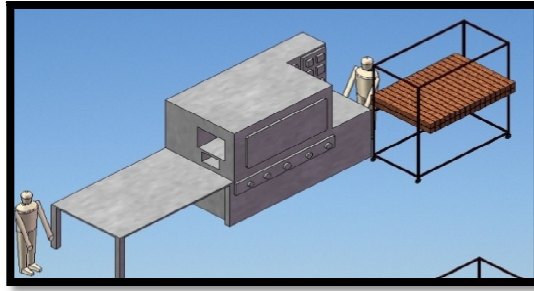


*Fig.38 Sierra péndulo*

Estas máquinas tienen ya topes de medidas diferentes, que permitirán obtener las balsas sin imperfecciones en los extremos, esta operación se realiza luego de haber salido de los cuartos de secado, y que son transportados en los monta cargas.

- **Cepilladora neumática de dos caras**

En esta Cepilladora neumática de dos caras la balsa es abastecida por los cuatro operarios de los péndulos que fueron ya mencionados

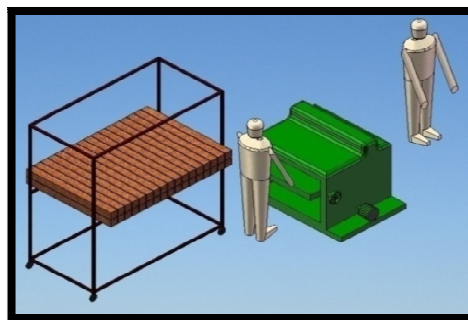


*Fig.39 Cepilladora neumática*

La balsa es cepillada en dos caras, es cortada en medidas de 6,35mm en 6,35mm hasta obtener superficies sin imperfecciones, para su posterior transporte a los cepillos de resaneo.

- **Cepillos de resaneo**

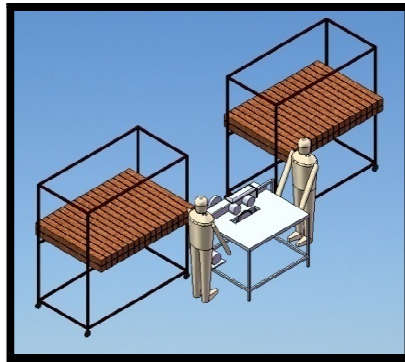
Los cepillos de resaneo se usan una vez que se ha pasado por la Cepilladora neumática de dos caras, aquí la balsa es cepillada en las mismas dos caras, hasta obtener una superficie lisa, para su posterior transporte a las Sierras circulares hidráulicas.



*Fig.40 Cepillo de resaneo*

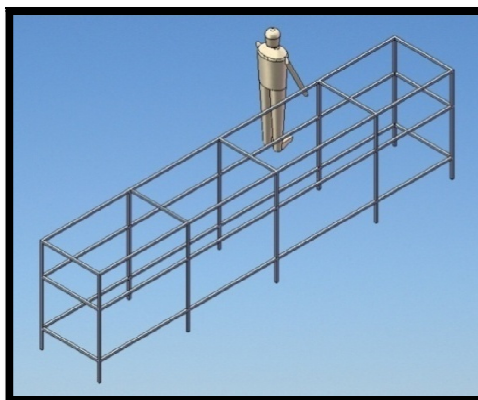
- **Sierras circulares hidráulicas.**

Las sierras circulares hidráulicas son utilizadas para realizar los cortes en las caras faltantes de la balsa hasta obtener una superficie completamente lisa, sin imperfecciones, para posteriormente transportarlas a las perchas de clasificación para su engomado.



*Fig.41 sierra circular hidráulica*

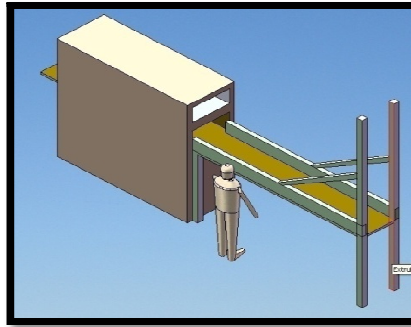
- **Perchas de clasificación para el encolado (plantillado).**



*Fig.42 Plantillado*

En las perchas de clasificación existen dos operarios que se encargan específicamente de la organización de las piezas para realizar los bloques encolados, para su posterior transporte a las distintas perchas existentes.

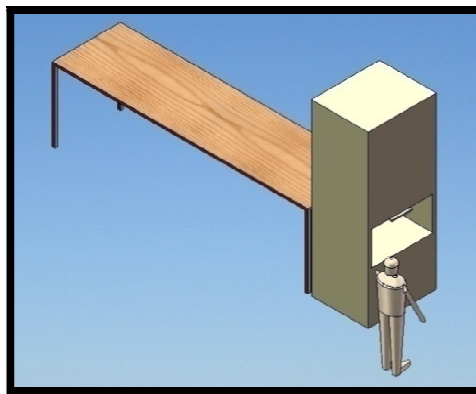
- **Laminadora**



*Fig.43 Laminadora*

Una vez que la balsa ha pasado por la Cepilladora neumática de dos caras y por la sierra circular hidráulica, utilizando la laminadora se elaboran las láminas de las diferentes medidas ya establecidas, para su posterior transporte a la lijadora.

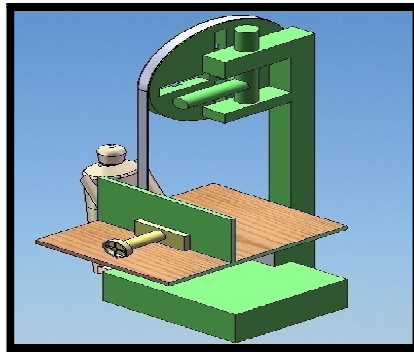
- **Lijadora**



*Fig.44 Lijadora*

Este proceso se da una vez que se ha pasado por la laminadora; la lijadora se utiliza para dejar las láminas sin imperfecciones, y después se transportan a la Sierra circular con mesa móvil para cortar las puntas de los extremos de cada lámina que se encuentre con alguna imperfección, seguidamente va al empaclado.

- **Sierra de cinta**

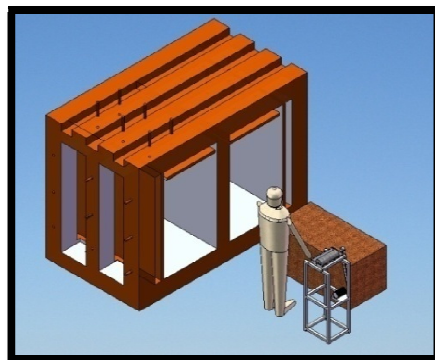


*Fig.45 Sierra de cinta*

Esta máquina es utilizada en el momento en que la máquina laminadora sufre alguna avería, su objetivo es no detener la producción.

- **Prensas**

En las prensas se colocan los trozos de balsa ya procesadas, utilizando la mezcla de *casco resin mas catalizador* que actúa como pegamento, los operarios se encargan de apretar las prensas usando llaves de copa.

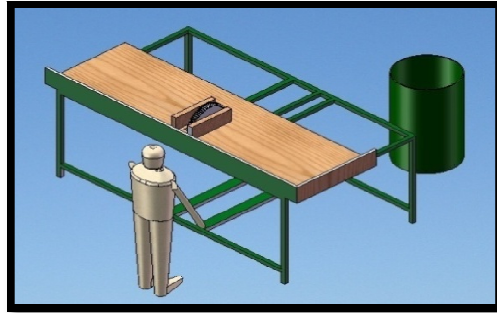


*Fig.46 Prensa*

La etapa de prensado se demora 8 horas en días soleados y de 10 a 14 horas en días fríos, con esto se garantiza un secado uniforme, seguidamente al sacar los bloques encolados de la prensa se realiza un control de calidad, que consiste en verificar que las medidas de sus diagonales superiores sean iguales.

- **Sierra circular con mesa móvil.**

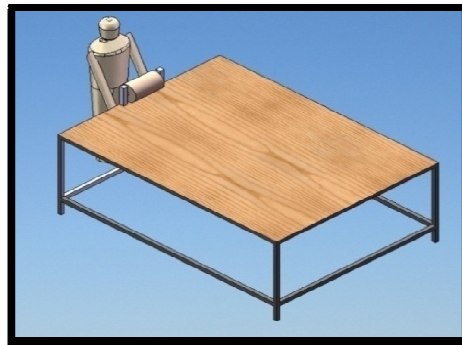
Esta sierra circular con mesa móvil se la utiliza luego que las láminas son lijadas completamente hasta obtener una superficie libre de imperfecciones.



*Fig.47 Sierra circular con mesa móvil*

Además se utiliza para cortar los extremos de las láminas. Estas son cortadas en grupos de cien unidades, luego de realizada esta operación se transportan a la mesa de empacado.

- **Mesa de empacado.**



*Fig.48 Mesa de empacado*

Esta operación se realiza después de que las láminas se encuentren completamente lisas sin imperfecciones. La tarea es empaquetar láminas de cien unidades cada una en fundas plásticas transparentes sumamente finas, que son colocadas en cartones, para su posterior exportación.

# **CAPÍTULO III**



## **CAPITULO III.**

### **REORGANIZACION TECNICA ADMINISTRATIVA DE LA PLANTA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA Balsa Export S.A.**

La empresa Balsa Export S.A luego de mucho trabajo y esfuerzo constante y además con el apoyo de todo el personal existente en esta organización, ha ido incrementando tanto su espacio físico como su reconocimiento a nivel nacional e internacional, pero se puede observar que su parte administrativa no se encuentra definida correctamente, razón por la cual requiere implementarse cambios drásticos dentro de lo que es su estructura básica de administración, uno de los objetivos básicos será alcanzar paulatinamente mayor solvencia en los procesos administrativos y mejorar los resultados de productividad comparados a los ya alcanzados en la actualidad.

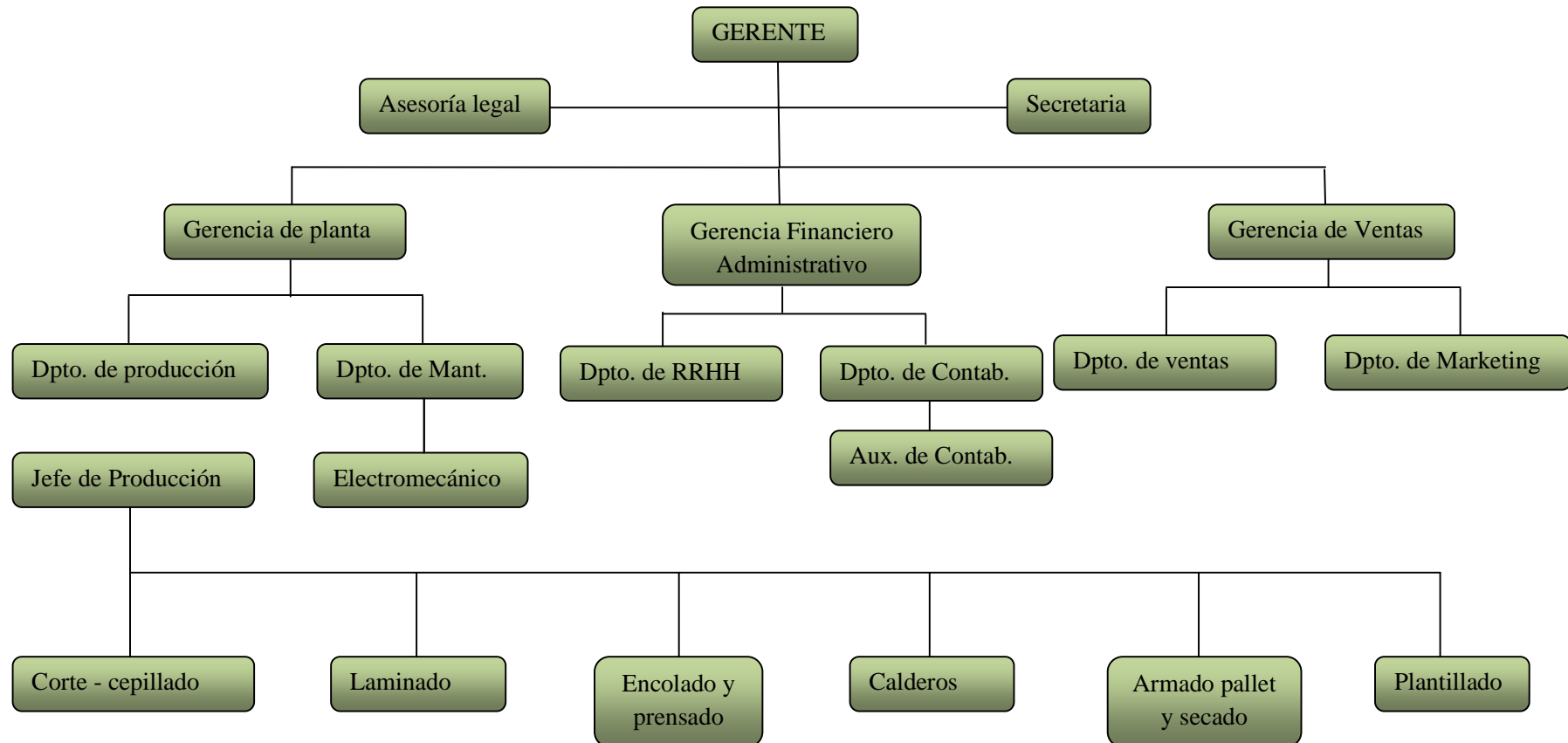
#### **3.1 Estructura administrativa propuesta.**

Con la estructura administrativa propuesta se fortalecerá su funcionamiento, considerando que existe una mala comunicación entre las secciones que forman la empresa, desde la gerencia general hasta los obreros; a pesar de existir estas falencias la empresa alcanzó logros no solo en su ampliación de espacio físico sino también en el reconocimiento de sus productos.

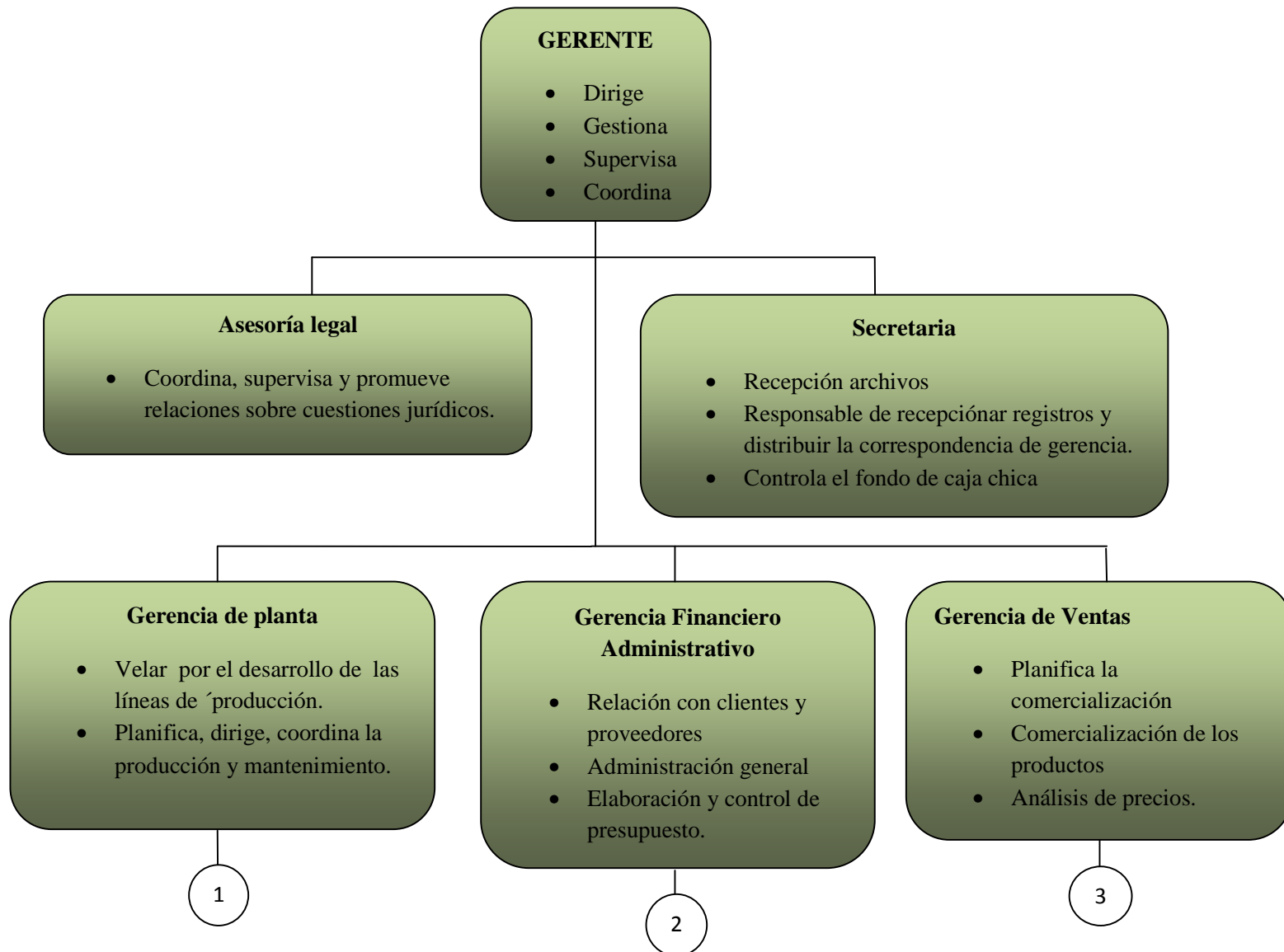
Recordando que es importante la manera cómo está estructurada una empresa, se dispondrá una mejor distribución tanto administrativa como funcional, como se observará más adelante.

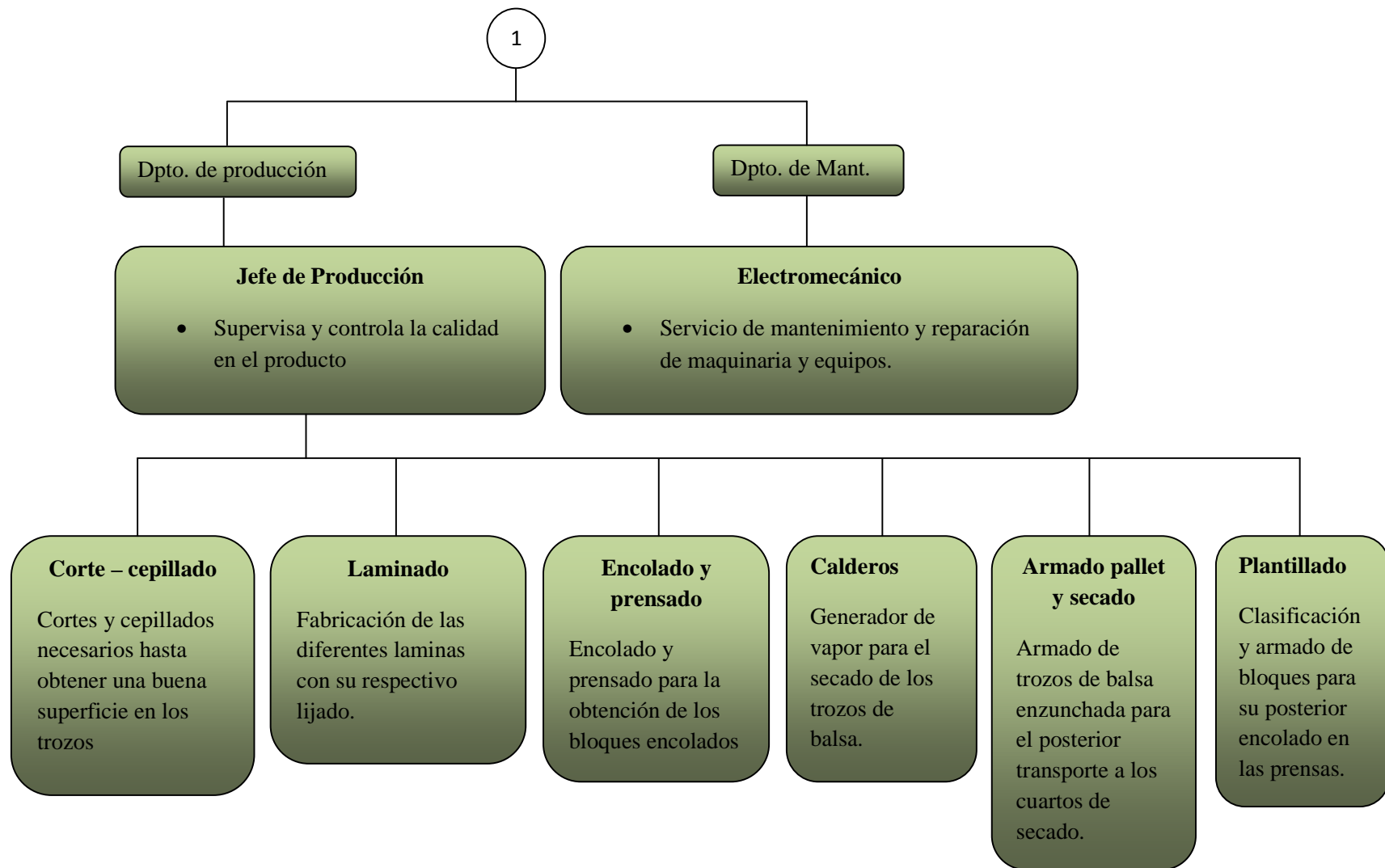
### 3.1.1 Estructura organizativa y funcional de la empresa propuesta.

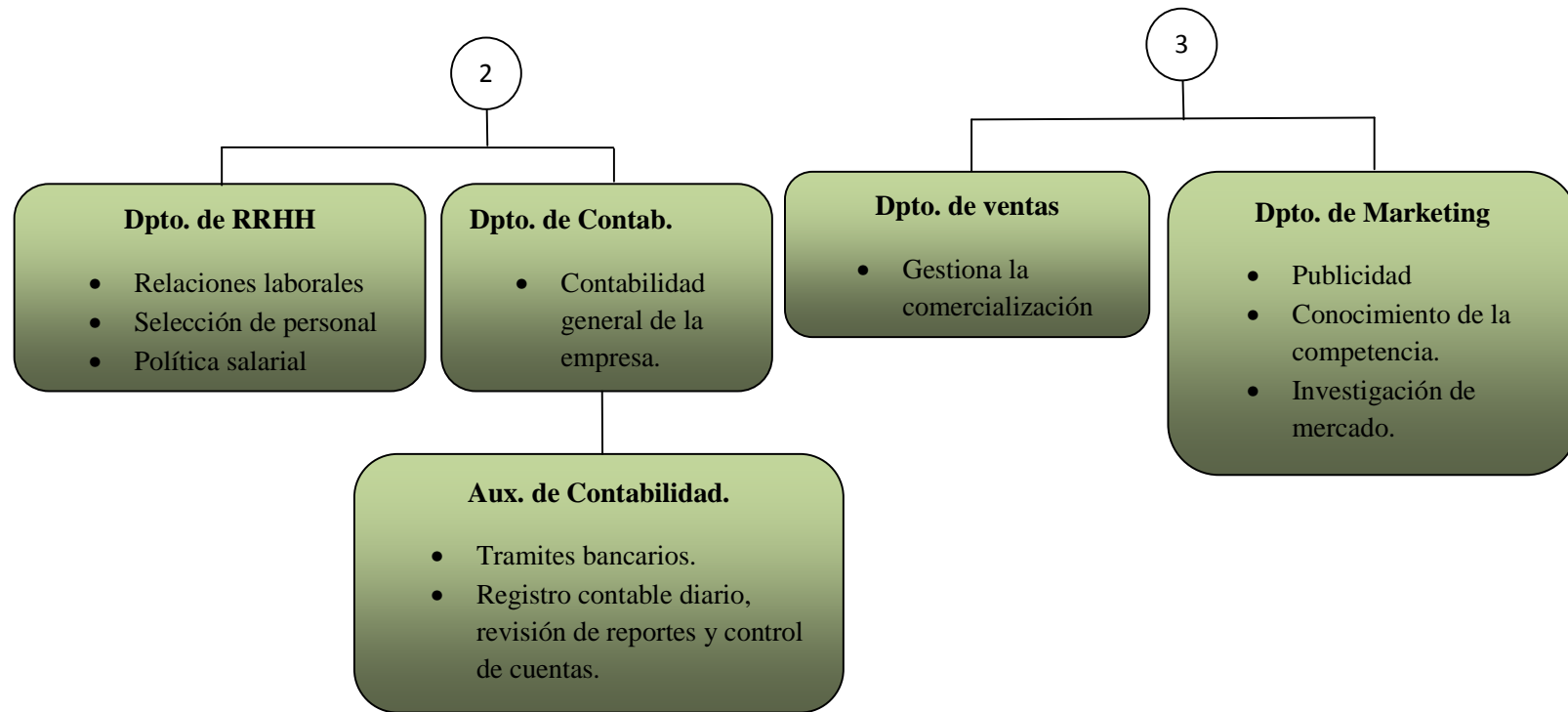
#### Estructura organizativa de la empresa



## Estructura funcional de la empresa







### 3.2 Característica del producto de mayor demanda.

Las características del producto de mayor demanda son los bloques encolados. Constituyéndose en el 95% de su producción; mientras que el 5% restante corresponde a las láminas de primera calidad.

BLOQUES ENCOLADOS ( R8-11 ) in			
Largo	Ancho	Altura	Diagonales
24 ¾	48 ½	24 ¾	48

**Tabla 36 Bloques encolados**

BLOQUES ENCOLADOS ( R8-11 ) mm			
Largo	Ancho	Altura	Diagonales
629	1232	629	1219

**Tabla 37 Bloques encolados**

### 3.3 Descripción del producto de mayor demanda.

Como se mencionó anteriormente en esta empresa procesan dos tipos de producto, el primer producto denominado bloque encolado que es comercializado dentro del país, mientras que el segundo producto denominado láminas de primera calidad son destinados a la exportación tanto a Inglaterra como Alemania.

Cabe recalcar que el producto de mayor demanda existente en la empresa son los bloques encolados, esto se debe que en el momento de realizar el proceso de fabricación de los mismos, existe suficiente materia prima que es de coloración oscura, ventajosamente este producto tiene mayor demanda dentro de las empresas nacionales para la fabricación de diferentes productos para uso industrial.<sup>8</sup>

La balsa de segunda calidad se almacena temporalmente en perchas y luego los plantilleros van formando los bloques con medidas 647.7mm de ancho x 1244.6mm de alto, teniendo armado estos bloques se transporta hacia las prensas, se coloca goma en todas las superficies; cuando se ha colocado todos los trozos se procede a ajustar la

---

<sup>8</sup> Archivo empresa

prensa. El proceso de prensado se demora 8 horas en días soleados y de 10 a 14 horas en días fríos. Y se procede a un control de calidad en los bloques con la finalidad de comprobar las medidas finales que deben ser de 24.75mm de ancho-largo, 1231.9mm de alto y diagonal 1219.2mm.

Estos bloques se almacenan para su posterior comercialización, destinado a clientes regionales y nacionales.

La balsa en bloques encolados que se cortan, y que se conoce como end Grain balsa core que sirven para uso en botes, yates, aviones, vehículos, hélices para energía de viento, barcos transportadores de gas, snowboards, surboards. Etc...

### **3.4 Análisis de distribución.**

La palabra distribución se emplea aquí para indicar la disposición física de la planta y las diversas partes de la misma. En consecuencia comprende tanto la colocación del equipo en cada departamento como la disposición de los departamentos en el emplazamiento de la planta.

Una adecuada distribución de planta brinda muchos beneficios con respecto a una deficiente distribución, como son:

El tiempo y costo del proceso general se minimizara reduciendo el manejo innecesario e incrementando en general la eficiencia de todo el trabajo.

La supervisión del personal y el control de producción se simplificaran, eliminando los rincones ocultos donde tanto hombre como materiales pueden permanecer indebidamente.

La producción total de la planta será lo mas alta posible, empleando el máximo espacio disponible.

Se fomentará un sentimiento de unidad entre los trabajadores evitando la segregación innecesaria.

Se mantendrá la calidad de los productos mediante métodos de producción más seguros y mejores.

Se reducirá al mínimo el movimiento de materiales, en consecuencia de la reducción de distancias entre actividades consecutivas, y del número de transporte que existe entre procesos.

La distribución no solo atiende a la mejor circulación de materiales en las instalaciones, sino también al confort que necesita el trabajador para realizar su labor con la calidad requerida como son: tamaño, altura requerida de los techos, accesos, iluminación, servicios, eliminación de desperdicios ventilación, seguridad.

**Tamaño:** La identificación con un lugar de trabajo y la confianza en él, son fuerzas que incrementan la productividad. Mientras más pequeñas sea la unidad, mejor resulta crear varias pequeñas unidades discretas que una grande.

**Altura requerida de los techos:** A menudo una planta industrial está formada por dos capas, una del piso hacia arriba y otra del techo hacia abajo. Con frecuencia puede ganarse espacio temporal para almacenamiento y oficinas construyendo mezanines. Como la altura inadecuada no puede remediarse fácilmente después de terminado el edificio, y en vista de que el incremento de costos por aumento de altura es relativamente pequeño, es irrazonable limitar la distancia entre piso y el techo considerándose una altura libre mínima de 6 metros o si el producto es grande por lo menos el doble de la altura del producto terminado.

**Accesos:** El libre movimiento de las mercancías hacia adentro y hacia fuera de la unidad es tan importante como dentro de la planta. El arquitecto necesitara conocer la frecuencia prevista y el peso de todos los bienes que circulen entre la unidad y su entorno.



**Iluminación:** Puede haber requerimientos especiales sobre el alumbrado que deban considerarse. La frecuencia de accidentes como la productividad son afectadas por la iluminación, y todo alumbrado debe ser suficientemente intenso para el trabajo que se vaya a efectuar, pero evitando los contrastes.

La iluminación artificial puede causar efectos indeseables a parte de las dificultades obvias de la preparación de colores. Las lámparas fluorescentes por su alta frecuencia pueden producir un parpadeo irritante, y si se juntan a una maquina giratoria de la impresión que la maquina baja su velocidad o se detiene. Esta ilusión molesta y en el peor de los casos es peligrosa. Utilizando el número de lámparas adecuadas y diseñadas correctamente la fuente de alimentación puede reducir o eliminarse este efecto.

La efectividad de la iluminación se puede mejorar eligiendo colores claros para las paredes y techos, y utilizando colores contrastantes en la planta y en los accesorios. La mugre reduce la eficiencia de cualquier elemento de alumbrado, por lo que todos ellos deben diseñarse para limpiarse con facilidad y seguridad.

**Ventilación:** Debe hacerse el máximo esfuerzo por conservar y distribuir en forma útil el aire fresco.

**Servicios:** Antes de iniciar el diseño se debe estimar el tipo y la cantidad de potencia y demás servicios que se usaran. El gas, la electricidad y el aire comprimido necesitan estar disponibles en la medida necesaria y deben tomarse providencias para instalar terminales de computadora, incendios, sistemas sonorización, sistema de alarmas contra robos, sistemas de aspersores, salidas de emergencia.

**Eliminación de desperdicios:** Todos los productos de desecho y emisión deben dispersarse con rapidez y sin causar daños o inconvenientes a nadie.

Se ha desarrollado la propuesta de distribución en planta observando el funcionamiento de todas sus falencias que sucede en esta industria, debido a que se presentan acumulaciones de productos en proceso, y de los desperdicios de materiales por la difícil circulación de los mismos, por la forma en que se encuentra distribuida actualmente, por tal razón genera muchos retrasos, que traen como consecuencia acumulación de desperdicios, difícil circulación del personal y aumento de tiempo de producción innecesarios en el momento de la producción.<sup>9</sup>

### **3.4.1 Criterios para la distribución de planta.**

En un sentido amplio puede distribuirse, ya sea tratando de satisfacer las necesidades del proceso. Cuando las organizaciones comienzan y son muy pequeñas probablemente tendrán una distribución orientada al producto, y conforme aumentan de tamaño tienden a desviarse hacia una distribución orientada al proceso, en la creencia de que tal distribución permitirá un mejor uso de los recursos físicos.

Si bien las técnicas empleadas para determinar la distribución con las que se usan normalmente en ergonomía, el proceso es de naturaleza creativa y no puede establecerse con una finalidad dada.

Por lo tanto se enumerará ciertos criterios que se han tomado en cuenta para una adecuada distribución:

#### **Flexibilidad máxima**

Una buena distribución se puede modificar rápidamente para afrontar las circunstancias cambiantes. Debe presentarse particular atención a los puntos de abastecimiento los cuales deben ser amplios y de fácil acceso.

---

<sup>9</sup> Mejoramiento de los procesos de la empresa; Dr. H. J. Harrington.

### **Coordinación máxima**

La recepción y envío en cualquier departamento debe planearse de la manera más conveniente para los departamentos receptores. La distribución debe considerarse como un conjunto, no por áreas aisladas.

### **Visibilidad máxima**

Todos los hombres y materiales deben ser fácilmente observables en todo momento. Toda pared divisoria debe pasar por un cuidadoso escrutinio, para que no origine una segregación y reduzca el espacio disponible.

### **Accesibilidad máxima**

Todos los puntos de servicio y mantenimiento deben ser de fácil acceso.

### **Distancia mínima**

Todos los puntos deben ser a la vez necesarios y directos. El manejo del trabajo incrementa el costo, deben evitarse los movimientos innecesarios y circulares. Una falla muy común es quitar el material de un banco de trabajo y llevarlo a un lugar de almacenamiento temporal mientras espera pasar finalmente al punto siguiente de almacenamiento. Debe evitarse en lo posible los anaqueles, bancos y extras.

### **Manejo mínimo**

El manejo óptimo es el manejo nulo, pero cuando es inevitable debe reducirse al mínimo usando transporte, montacargas, toboganes o rampas. El material que se este trabajando, debe mantenerse a la altura de trabajo, y nunca colocarse en el piso si ha de tener que levantarse después.

### **Incomodidad mínima**

Las corrientes de aire, la iluminación deficiente, la luz solar excesiva, el ruido las vibraciones y los olores deben reducirse al mínima, y si es posible contrarrestarlos totalmente. Una fabrica no deberá, mientras se este trabajando, estar atestada de personal hasta el punto de que pueda representar riesgo o causar daño a la salud de sus trabajadores.

### **Seguridad inherente**

Toda distribución debe ser inherentemente segura, y ninguna persona deberá estar expuesta, sea que operen en la planta o las que pasen cerca. Debe contarse con instalaciones y servicios medico. El fuego es un riesgo permanente para lo cual se recomienda buscar asesoramiento del servicio de bomberos, y compañías de seguro.

### **Seguridad máxima**

Deben preverse salvaguardar contra fuego, humedad, robos y deterioro general, hasta donde sea posible, en la distribución original, en vez de agregar posteriormente jaulas, puertas y barreras.

### **Flujo unidireccional**

No debe cruzarse las rutas de trabajo con las de transporte. En todo punto de una fabrica, el material debe fluir en una sola dirección.

### **Rutas visibles**

Deben definirse los recorridos y marcarse claramente. Ningún pasillo debe usarse para fines de almacenamiento, ni aún en forma temporal.

## Identificación

Debe otorgarse a los grupos de trabajadores, su propio espacio de trabajo. la necesidad de un territorio definido parece ser básica en el ser humano. Esto puede elevar la moral y despertar un sentimiento de cohesión<sup>10</sup>.

### 3.5 Estudio de movimientos del trabajo.

Con el propósito de mejorar el movimiento de los productos en proceso de la empresa Balsa Export S.A. se efectúa la propuesta de reorganización de los puestos de trabajo que actualmente mantiene la empresa; para lo cual se seguirá los siguientes pasos:

**1° PASO.** La empresa procesa dos tipos de productos, pero cabe recalcar que utiliza la misma maquinaria hasta cierto proceso, pero a la vez existe diferencia en el proceso con intervención de otras máquinas para el laminado. Por lo tanto la empresa cuenta con una distribución funcional.

En esta empresa el primer producto que es los bloques encolados es procesado un 95% total de la producción, mientras que el segundo denominado láminas de primera calidad es el 5%

DENOMINACION	PRODUCTO	PORCENTAJE PRODUCCION
A	BLOQUES ENCOLADOS	95%
B	LÁMINAS	5%

***Tabla 38 Porcentaje de producción.***

---

<sup>10</sup> SALVENDY Gabriel, " BIBLIOTECA DEL INGENIERO INDUSTRIAL "editorial Limusa S.A. España 1992

## 2° PASO. Relación de máquinas y puestos de trabajo

En este paso se relacionan numerándolos todos los puestos de trabajo y las máquinas con que están equipados, incluyendo también los lugares de espera, como se realizará a continuación:

NÚMERO	MÁQUINAS Y PUESTOS DE TRABAJO
1	Aserrado primario
2	Calderos
3	Almacenamiento balsa seca
4	Péndulos
5	Cepilladora neumática de dos caras
6	Cepillo de resaneo
7	Sierra circular hidráulica para bloques
8	Perchas de clasificación
9	Armado de bloques para el encolado
10	Sierra circular hidráulica para láminas
11	Laminadoras
12	Lijadoras
13	Sierra de cinta
14	Prensas
15	Sierra circular con mesa móvil
16	Mesa de empacado
17	Almacenamiento bloque encolado
18	Almacenamiento láminas

***Tabla 39 Maquinas y puestos de trabajo***

**3°PASO.** Se forma un cuadro de doble entrada. En el que se ubican, los números correspondientes a cada puesto de trabajo, tanto en las cabeceras de las filas como en las de la columna, y se cuenta las veces que va cada material o semielaborado de un lugar a otro, anotando en la casilla correspondiente.

A DE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	1	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-

**Tabla 40** *Tabla de doble entrada*

**Movimientos en la fabricación del producto B**

<b>A</b> <b>DE</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>
<b>1</b>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>2</b>	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>3</b>	0	0	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>4</b>	0	0	0	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>5</b>	0	0	0	0	-	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>6</b>	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>7</b>	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>8</b>	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>9</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>10</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>11</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	1	0	0	0	0	0	0
<b>12</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	1	0	0	0
<b>13</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0
<b>14</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
<b>15</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	1	0	0
<b>16</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	1
<b>17</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
<b>18</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-

**Tabla 41** *Tabla de doble entrada*



**4° PASO.** En este paso se realiza las tablas triangulares individualmente para cada producto, con la suma de los movimientos en los dos sentidos entre cada dos puestos de trabajo.

1																	
2																	
3																	
4	1																
5	1																
6	1																
7	1																
8	1																
9	1																
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	

***Tabla 42 Tabla triangular para el producto A (bloque encolado)***

**Tabla 43** *Tabla triangular para el producto B (láminas de primera calidad)*

**5° PASO.** Se forma una nueva tabla triangular con la suma de los movimientos ponderados con porcentajes señalados, entre cada lugar de trabajo, en la fabricación de los productos A y B se multiplica por 0,95 y 0,05 respectivamente, de la suma se toman los resultados y se ubican en la tabla.

Bloques encolados			F. Ponderación
Relación	Movimientos	X 95 %	X 100
3 a 4	1	0.95	95
4 a 5	1	0.95	95
5 a 6	1	0.95	95
6 a 7	1	0.95	95
7 a 8	1	0.95	95
8 a 9	1	0.95	95
9 a 14	1	0.95	95
14 a 17	1	0.95	95

**Tabla 44 Bloques encolados**

láminas			F. Ponderación
Relación	Movimientos	X 5 %	X 100
3 a 4	1	0.05	5
4 a 5	1	0.05	5
5 a 10	1	0.05	5
10 a 11	1	0.05	5
11 a 12	1	0.05	5
12 a 15	1	0.05	5
15 a 16	1	0.05	5
16 a 18	1	0.05	5

**Tabla 45 Láminas**

1

2

3

4 100

5 100

6 95

7 95 5

8 95

9

10 5

11 5 95

12

13 5

14

15 5 95

16

17 5

18

**Tabla 46** *Tabla triangular de los dos productos*

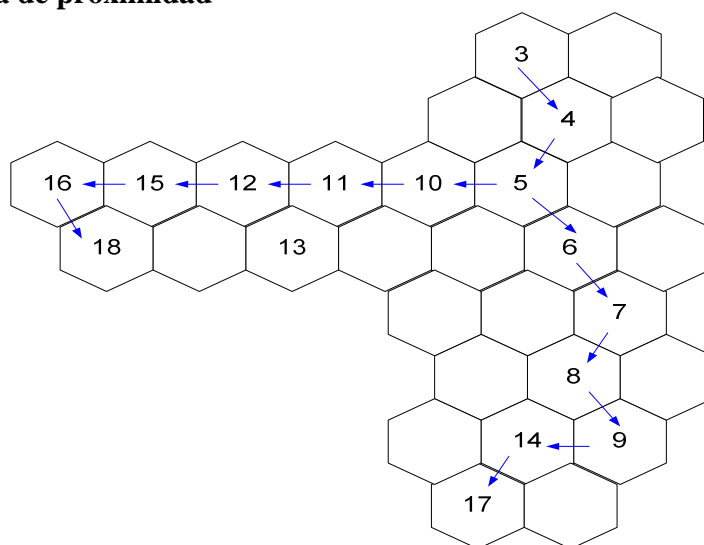
**6° PASO.** Se realiza una tabla de resumen ordenado de mayor a menor el numero de movimientos.

Relaciones	Movimientos	Porcentaje
3 a 4	100	12.5
4 a 5	100	12.5
5 a 6	95	11.9
6 a 7	95	11.9
7 a 8	95	11.9
8 a 9	95	11.9
9 a 14	95	11.9
14 a 17	95	11.9
5 a 10	5	0.63
10 a 11	5	0.63
11 a 12	5	0.63
12 a 15	5	0.63
15 a 16	5	0.63
16 a 18	5	0.63
<b>Total</b>	<b>800</b>	<b>100</b>

**Tabla 47 movimientos entre puestos**

**7° PASO.** Se inicia un primer planteamiento de la distribución de los puestos de trabajo, empleando hexágonos que representara cada uno de los puestos de trabajo. En este primer tanteo, se dejará en contacto los hexágonos que representen los puestos de trabajo que tengan los mayores movimientos de relación entre ellos.

### 3.5.1 Diagrama de proximidad



### **3.5.2 Distribución de planta propuesta.**

El libre movimiento de la materia prima, productos en proceso y del mismo personal dentro de la planta de producción es muy importante, debido a que esto refleja la capacidad productiva de la empresa

En el **ANEXO 03** se muestra la distribución de planta propuesta.

### **3.6 Estudio de los puestos de trabajo.**

En el estudio de los puestos de trabajo influye directamente las dimensión, forma y característica del puesto de trabajo, así como las herramientas y elementos empleados por una persona deben ser diseñados para la forma y tamaño del cuerpo de una persona.

Una máquina debe tener un tamaño adecuado para que un operario pueda manejarla, los mecanismos y partes accionadas por una persona deben ser diseñados para que una persona pueda moverlos con la fuerza de sus miembros, sin mucho esfuerzo.

La ergonomía es el estudio de las características, formas y dimensiones de los elementos que rodean a un hombre con el objetivo de conseguir su mayor comodidad y desenvolvimiento.

La información obtenida gracias al estudio de la ergonomía es muy valiosa para proyectar las maquinas, puestos de trabajo y ambientes que se ajusten de la manera más adecuada al hombre.<sup>11</sup>

Las condiciones de trabajo ejercen una influencia muy importante en el desarrollo de las actividades diarias de trabajo, por lo que en el **ANEXO 04** se representa área de cada puesto de trabajo para el proceso de fabricación de los productos.

En la siguiente tabla se detallan las medidas de los puestos de trabajo de toda el área de producción.

---

<sup>11</sup> Texto básico Ing. Marcelino Fuertes ingeniería de plantas.

NÚMERO	MÁQUINAS Y PUESTOS DE TRABAJO
1	Aserrado primario
2	Calderos
3	Almacenamiento balsa seca
4	Péndulos
5	Cepilladora neumática de dos caras
6	Cepillo de resaneo
7	Sierra circular hidráulica para bloques
8	Perchas de clasificación
9	Armado de bloques para el encolado
10	Sierra circular hidráulica para láminas
11	Laminadoras
12	Lijadoras
13	Sierra de cinta
14	Prensas
15	Sierra circular con mesa móvil
16	Mesa de empacado
17	Almacenamiento bloque encolado
18	Almacenamiento láminas

*Tabla 48 Maquinas y puestos de trabajo*

	DIMENSIONES (mm)		SUPERFICIE NECESARIA(m <sup>2</sup> )		
MÁQUINA O	Ancho	Largo	Máquina	Operario	Total
PUESTO DE			m <sup>2</sup>	y Mesas	m <sup>2</sup>
TRABAJO				m <sup>2</sup>	
1	1205	3370	4,1	41,4	45,5
2	4000	6000	24	41,5	65,5
3	1931	6336	12,2	29,62	41,8
4	800	2700	2,2	28,1	30,2
5	1500	5500	8,3	21,2	29,4
6	1150	1400	1,6	10,2	11,8
7	1100	1200	1,3	14,3	15,7
8	1000	6000	6	29,4	35,4
9	609,6	1219	0,7	1,2	1,9
10	1100	1200	1,3	14,3	15,7
11	925	6167	5,7	6,5	12,3
12	1000	1200	1,2	17,2	18,4
13	1200	1600	1,9	9,5	11,4
14	1500	2700	4,1	6,8	10,9
15	1500	2871	4,3	4,8	9,1
16	2000	2700	5,4	5,2	10,6
17	609,6	1219	0,7	5,3	6
18	400	1000	0,4	2,7	3,1
				<b>TOTAL</b>	<b>374,7</b>











**Tabla 49 Dimensiones de máquinas y puestos de trabajo**

### 3.6.1 Organización de los puestos de trabajo.

Con el propósito de mejorar la productividad de la empresa se ha propuesto realizar la reorganización técnica administrativa de la planta, y específicamente hablando de la reorganización de cada uno de los puestos de trabajo, ya que la empresa cuenta con el área de producción muy reducido, por tal razón se ha propuesto una distribución óptima











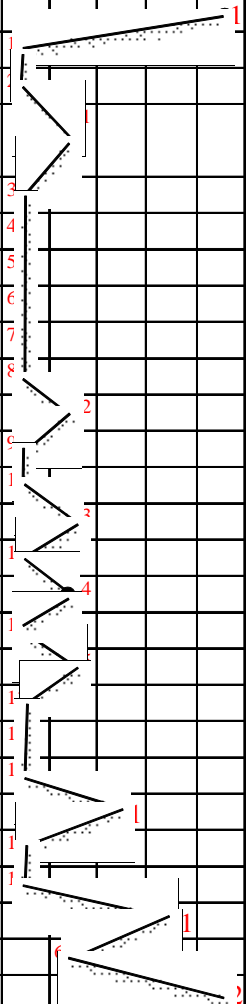
Cabe recalcar que realizando estas modificaciones propuestas se obtendrá mayores beneficios, aumentando la productividad y eficiencia de la planta de producción, alcanzando una mayor competitividad en el mercado nacional e internacional.

### 3.7 Diagramas de proceso “secado”

DIAGRAMA DE PROCESO											
EMPRESA:		Sujeto del diagrama: <b>Secado de balsa</b>									
BALSA EXPORT S.A.		El diagrama empieza en la recepción de materia prima y termina en el almacenamiento temporal de balsa seca									
AREA:Sección armado en pallet y secado		REALIZADO POR:									
METODO:		Darwin García - Pedro Mestanza									
ACTUAL PROPUESTO <span style="color:red">X</span>		ACCIONES	ACTUAL			PROPUESTA			RESULTADO		
			No.	Dis.	t.	No.	Dis.	t.	No.	Dis.	t.
		Operación 				3		1308			
DIAGRAMA No.		Transporte 				3	69,9	6			
HOJA No.		Espera 				1		18 720			
PERSONA		Inspección 				0					
MATERIAL <span style="color:red">X</span>		Almacenaje 				3					
		TOTAL					69,9	20034			
DESCRIPCION		CANTIDAD	Distancia	Tiempo		Símbolo					
			(m)	(min)							
Recepción materia prima(balsa)											<span style="color:red">1</span>
transporte aserrío primario				5	0,5		<span style="color:red">1</span>				
aserrado					1200	<span style="color:red">1</span>					
almacenaje temporal de los trozos		3600									<span style="color:red">2</span>
armado de balsa en pallet		3600			100	<span style="color:red">2</span>					
fumigación (cipermetrina)		3600			8	<span style="color:red">3</span>					
transporte a cuartos de secado		3600	24,9	2,5				<span style="color:red">2</span>			
secado de balsa		3600		18720					<span style="color:red">1</span>		
transporte-almacenado balsa seca		3600	40	3		<span style="color:red">3</span>					
almacenado de balsa seca		3600									<span style="color:red">3</span>



## Diagramas de proceso “bloques encolados”

DIAGRAMA DE PROCESO												
EMPRESA:			Sujeto del diagrama: <b>Bloques encolados</b>									
BALSA EXPORT S.A.			El diagrama empieza en la recepción de balsa seca									
AREA:Sección corte-cepillado			y termina en el almacenamiento de bloques encolados									
			REALIZADO POR:									
METODO:			Darwin García - Pedro Mestanza									
ACTUAL			ACCIONES	ACTUAL			PROPUESTA			RESULTADO		
PROPUESTO <b>X</b>				No.	Dis.	t.	No.	Dis.	t.	No.	Dis.	t.
			Operación 				17		36			
DIAGRAMA No.			Transporte 				6	45	1,5			
HOJA No.			Espera 				1					
PERSONA			Inspección 				1		0,1			
MATERIAL <b>X</b>			Almacenaje 				2					
			TOTAL					45	38			
DESCRIPCION			CANTIDAD	Distancia	Tiempo	Símbolo						
				(m)	(min)							
Recepción de balsa seca												
Corte de extremos en s. péndulo					5,97							
Coloca trozos en la perchas					1							
Transporte de trozos en percha a cepillo neumática de dos caras				6,8	0,24							
Cepillado en cara superior e inferior					10							
Colocado de trozos en cep de resaneo 1					1							
Cepillado en cara superior e inferior					10							
Colocado de trozos en cep de resaneo 2					1							
Cepillado en cara superior e inferior					10							
Colocado de trozos en perchas					1							
Transporte de trozos a sierras circulares hidra.				3,6	0,12							
Corte de caras laterales					3,4							
Coloca trozos en la perchas					1,5							
Transporte a perchas de clasificación				8,7	0,31							
Colocado de trozos en perchas de clasificación					1,25							
Transporte de trozos al armado de bloques				3,5	0,1							
Armado de bloques					2,14							
Transporte hacia las prensas				11,5	0,35							
Encolado de superficies de trozos					1,5							
Colocado de trozos encolados en las prensa					1,5							
Prensar bloques encolados					2,5							
Secado de bloques encolados					600							
Aflojar prensa					1,6							
Retirado de bloques encolados de la prensa					0,5							
verificación de diagonales en bloques encolados					0,1							
Trans. al almacenamiento de bloques encolados				11,7	0,42							
Almacenamiento de bloques encolados												

## Diagramas de proceso “láminas de primera calidad”

DIAGRAMA DE PROCESO											
EMPRESA:		Sujeto del diagrama: Láminas de primera calidad									
BALSA EXPORT S.A.		El diagrama empieza en la recepción de balsa seca									
AREA:Sección corte-cepillado y laminado		y termina en el almacenamiento de la sección de laminado									
		REALIZADO POR:									
METODO:		Darwin García - Pedro Mestanza									
ACTUAL		ACCIONES	ACTUAL			PROPUESTA			RESULTADO		
PROPUESTO X			No.	Dis.	t.	No.	Dis.	t.	No.	Dis.	t.
		Operación ○				12		266			
DIAGRAMA No.		Transporte ➡				6	40	1,4			
HOJA No.		Espera □				0					
PERSONA		Inspección ◻				1		2			
MATERIAL X		Almacenaje ▽				2					
		TOTAL						270			
DESCRIPCION		CANTIDAD	Distancia Tiempo		Símbolo						
			(m)	(min)	○	➡	□	◻	▽		
Recepción de balsa seca											
Corte de extremos en s. péndulo			5,97								
Coloca trozos en la perchas			1								
Transporte de trozos en percha a cepillo neumática de dos caras		6,8	0,2								
Cepillado en cara superior e inferior			10								
Coloca trozos en la perchas			1								
Transporte de trozos en percha a sierra circular hidráulica(primer clase)		10,6	0,35								
Corte de caras laterales			2,65								
Coloca trozos en percha			2								
Transporte de trozos en percha a laminadoras en sección primera clase		12,5	0,45								
Laminado de trozos			200								
Transporte manual de láminas a la maq. lijadora		1,4	0,1								
Lijado de láminas			33,07								
Transporte manual de láminas a la sierra circular de mesa móvil		3,7	0,11								
Corte de los extremos a las láminas			3								
Transporte manual de láminas a mesa de empackad		5,1	0,18								
Verificación y limpieza de láminas			2								
Empacado de láminas			6								
Encartonado			1,42								
Pesado de láminas encartonadas			0,5								
Almacenado de láminas											

### **3.8 Diagramas de recorrido**

En el **ANEXO 05** se muestra los diagramas de recorridos propuestos.

### **3.9 Diagrama general de la distribución en planta.**

Para realizar la propuesta de la redistribución en planta se ha tomado la precaución de seleccionar la distribución más eficiente en cuanto a instalaciones físicas se refiere de las diferentes secciones y puestos de trabajo en general, puesto que esta cuenta con espacio suficiente; de tal manera se logrará la mayor eficiencia al combinar los recursos para la producción de dichos productos.

Luego de haber realizado el estudio previo de proximidades, tenemos los elementos necesarios para diseñar la redistribución de planta, con esta nueva redistribución de planta se obtendrá:

- Minimizar demoras y manejos de materiales.
- Utilizar eficazmente los recursos (mano de obra, materiales, maquinaria, etc.)
- Facilita el ingreso, transportes y distribución de materia prima y elementos para la producción.
- Mejorará las condiciones de medio ambiente del trabajador.
- Disminuye tiempos y movimientos innecesarios.
- Flexibilidad para incrementar maquinaria y equipos.

En el **ANEXO 06** se muestra la distribución general de planta propuesta.

### **3.10 Planificación del trabajo.**

Para la planificación del trabajo en la planta de producción se debe tener en cuenta los objetivos que se esperan alcanzar como resultado del trabajo diario, y estos son:

Cumplir con el volumen de producción requerido en las fechas establecidas manteniendo los costos bajos, utilizando eficazmente los recursos disponibles (personal, materia prima, maquinaria, etc.)

En base al requerimiento que disponen las empresas extranjeras, se planificará el volumen de producción en lo que es el laminado de primera calidad, ya que dicho producto es exportado cada dos meses, mientras que los bloques encolados producen diariamente pues este producto tiene gran demanda dentro del país, por tal razón se especificará la cantidad de productos y la prioridad de elaboración, de esta manera se cumplirá con la programación de producción.

### **3.10.1 Control de la producción.**

El control de la producción permite conocer los resultados obtenidos, para poder adoptar las medidas necesarias de rectificación y ajustes.

No hay duda al respecto que la falta de control es un obstáculo significativo para el mejoramiento de los procesos de la empresa, por tal razón todo jefe experimentado de producción sabe que el control sobre los procesos es parte esencial del mejoramiento en sí de los productos.

Al realizar el control de calidad en el proceso de producción en ciertos puntos claves son ventanas a través de las cuales se puede tener una visión continua del proceso, con lo que permitirá tomar decisiones inteligentes en cuanto a la utilización correcta de los recursos existente, los cuales deben utilizarse de una manera considerada para poder elaborar los productos de la manera más económica posible.

El control se refiere, no solo a lo que debe hacerse, sino también como a de realizarse; por lo tanto la responsabilidad del jefe de producción no termina cuando se imparte una orden, también darán las instrucciones complementarias que permitan ejecutar la tarea encomendada de una manera correcta.

Para que la empresa sea efectiva, es preciso que las ordenes y sus respectivas instrucciones de trabajo que se repetirán a los trabajadores estén en un lenguaje de fácil interpretación, y para ello la comunicación entre sí de los diferentes puestos y secciones trabajo sea fundamental en la empresa.

### **3.10.2 Planificación y control de la materia prima necesaria.**

La rentabilidad en los negocios se consigue y se mejora de tres maneras:

- Incrementando los ingresos
- Disminuyendo los costos y gastos
- Eliminando la inversión no productiva

Aumentar los ingresos se ha convertido en un factor controlado por el mercado, pues los compradores son los que deciden y determinan, cuanto y ha como comprar, por lo tanto, las empresas tiene que ser más eficientes en la gestión interna y manejar en forma optima su inversión.

Los stocks son necesarios para atender los requerimientos de los clientes. El nivel y manejo de los mismos se convertirá en un valor agregado a la utilidad de la compañía, o en otra carga económica que reducirá los beneficios económicos. Quienes tienen a cargo la tarea de administrar la materia prima tiene como responsabilidad la de contribuir a incrementar el aprovechamiento de la inversión que la empresa realiza en estos bienes.

La localización de las bodegas internas debe estar en el sitio de mejor acceso para los proveedores y de mayor disponibilidad para la producción.

Teóricamente, el nivel óptimo de inventarios es aquel que garantiza un flujo ininterrumpido en los procesos de fabricación y distribución, conforme a las necesidades reales de la empresa, y por otro lado representa el costo mínimo de mantenimiento, compra y manejo.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Centro de formación Empresarial “ESPECIALISTAS EN PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION”

Para evitar demoras en la fabricación de la producción diaria y mantener un ritmo constante de fabricación, la empresa deberá estandarizar los niveles mínimos de inventarios de materiales, tomando en cuenta los tiempos de reposición que tienen estos. Dependiendo de su lugar de origen y la capacidad de reacción del proveedor.

### **3.11 Capacitación y adiestramiento del personal.**

La empresa Balsa Export S.A debe facilitar y apoyar la capacitación y adiestramiento del personal siempre y cuando ellos demuestren iniciativa e interés en programas de capacitación. En las reuniones anuales de fijación de objetivos, el gerente propietario junto con el gerente administrativo o jefe de producción deberán determinar con cada uno de los trabajadores las necesidades de capacitación para obtener un mejor desempeño y requerimiento de la empresa realizando un trabajo efectivo y productivo.

#### **3.11.1 Instrucción y desarrollo del personal.**

Cada titular de los diferentes puestos de trabajo existentes en esta empresa, debe entrenar y capacitar o su auxiliar o ayudante dependiendo del puesto de trabajo, con el objeto que en caso de que éste se ausente sea sustituido sin problema alguno, por ende la producción será normal.

Con esta modalidad hace que el trabajador tenga un objetivo de desarrollo dentro de la empresa, ya que irá escalando en los diferentes puestos de trabajo con responsabilidades cada vez mayores.

#### **3.11.2 Trabajo en equipo.**

La manera en que se organiza el trabajo está en proceso de cambio en todo tipo de empresa. Es evidente que el trabajo en equipo se ha convertido en uno de los pilares

fundamentales de la actividad laboral. El trabajo en equipo está pasando a ser uno de los pilares fundamentales de la actividad laboral.

El trabajo en equipo está pasando a ser uno de los pilares culturales del cambio organizacional hacia la competitividad.

Si una empresa comprende las bondades de este concepto, conoce la infraestructura que necesita, la dinámica de su operación y como facilitar su funcionamiento, podrá ponerlo en práctica con éxito como un valor cultural propio.

Saber trabajar en equipo comprende las bondades culturales de toda persona de calidad. Un equipo es un grupo pequeño de personas con habilidades complementarias comprometidas con una causa y meta común, y para lo cual ellos aportan con una colaboración mutua, el interés del grupo es una mezcla de los intereses individuales, mientras que congruentes sean los intereses individuales con el grupo de personas mas unido se mantendrá este.

De esta forma un equipo se basa en la coordinación de los intereses individuales en la búsqueda de un propósito común.

El trabajar en equipo tiene sus ventajas y desventajas y son las siguientes:

#### **VENTAJAS:**

- El conocimiento y el compromiso colectivo son mayores a los individuales.
- Se puede atacar problemas más complejos.
- Genera más ideas para análisis.
- Proporciona un sentimiento de pertenencia.
- Se comparan problemas y se mejoran las relaciones interpersonales.

#### **DESVENTAJAS:**

- La generación de resultados es más lento.

- El manejo de un grupo es más complicado que el de uno solo individuo.
- Un grupo es más arriesgado que el más arriesgado de los individuos que lo conforman.
- Diferentes personalidades entre los miembros pueden crear ciertos conflictos que impiden que el equipo logre un alto desempeño.

El principio de participación se fundamenta en la creencia de que los trabajadores se sentirán más orgullosos e interesados en sus trabajos si se les permite realizar contribuciones significativas e influir en las decisiones relacionadas con los procesos de trabajo en los que se involucra.

### **3.11.3 Formas de motivación al personal.**

La empresa Balsa Export S.A. tendrá que imponer un sistema de motivación que además de reconocimiento a los mejores trabajadores de cada año, en el cual se les rendirá un homenaje por el esfuerzo realizado a favor del progreso de la empresa; aplicando un sistema de incentivos por premios de producción el cual se ve reflejando cada mes, puesto que mientras más productivo es el trabajador mayor será su recompensa.



# CAPÍTULO IV

## CAPITULO IV

### ANÁLISIS ECONÓMICO

#### 4.1 Inversiones.

La inversión consiste en la aplicación de recursos financieros a la creación, renovación, ampliación o mejora de la capacidad operativa de la empresa

INVERSIONES	\$
Construcción de un cuarto de secado	12000
Adecuación de los cuartos de secado 1 y 2	300
Retiro e instalación del sistema de secado	600
Adquisición de extractores de calor e instalación	980
Instalación de sistema eléctrico y neumático	1150
<b>TOTAL</b>	<b>15030</b>

*Tabla 50. Inversión*

#### 4.2 Costos de producción.

El costo de producir un producto está integrado por tres elementos:

- Materia prima y materiales directos
- Mano de obra directa
- Gastos generales de fabricación

**Materia Prima y Materiales Directos.-** Son aquellos que quedan formando parte integral del producto.

**Mano de Obra Directa.-** Constituye el trabajo humano que interviene con su acción directa en la fabricación de los productos, sea manualmente o accionando máquinas

**Gastos Generales de Fabricación.-** Está integrado por otra serie de costos como servicios básicos, arrendamientos, seguros de la planta, materiales de lubricación aseo, etc., éstos junto con los materiales indirectos y la mano de obra indirecta conforman el grupo de los Gastos Generales de Fabricación.

### **COSTOS DE FABRICACIÓN ACTUAL**

- **COSTO DE SECADO**

<b>MANO DE OBRA DE SECADO</b>			
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Sueldo mensual \$</b>	<b>Sueldo Anual \$</b>
2	Aserradores	440	5280
2	Armado de pallet	440	5280
3	Calderistas	660	7920
<b>Total</b>		<b>1540</b>	<b>18480</b>

*Tabla 51. Mano de obra directa*

<b>GGF SECADO</b>		
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Valor mensual \$</b>	<b>Valor Anual \$</b>
Energía Elec. Secado	100	1200
Diesel	36	432
Combustible Calderos	750	9000
G.L.P	20	240
Mant. de Maquinaria	30	360
<b>TOTAL</b>	<b>936</b>	<b>11232</b>

*Tabla 52. Gastos generales de fabricación*

<b>COSTO DE SECADO</b>		
	<b>Costo mensual \$</b>	<b>Costo anual \$</b>
<b>Mano de obra secado</b>	1540	18480
<b>Gastos de secado</b>	936	11232
<b>TOTAL</b>	<b>2476</b>	<b>29712</b>

*Tabla 53. Costo de secado*

- COSTO DE PRODUCCIÓN DE LÁMINAS**

<b>MATERIA PRIMA DIRECTA</b>				
Descripción	Prod. mensual (cartones)	Mat. Prima requerida ( Ft³)	Costo unitario de ( Ft³)	Total \$
Balsa	52	5.6	1.4	407.68

**Tabla 54. Materia prima directa**

Existe un 50% de desperdicio de materia prima (balsa)

<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>			
Nº	Descripción	Sueldo mensual \$	Sueldo Anual \$
1	Operario 1	220	2640
1	Operario 2	220	2640
1	Operario 3	220	2640
1	Supervisor	300	3600
<b>Total</b>		<b>960</b>	<b>11520</b>

**Tabla 55. Mano de obra directa**

Jornada diaria de trabajo 10 horas

<b>PLÁSTICO DE ENVOLTURA</b>				
Descripción	Prod. Mensual	M.P.I Requerida (m)	Costo por metro \$	Total
Plástico para envoltura	52	6	\$ 0.06	\$ <b>18.72</b>
<b>CARTÓN</b>				
Descripción	Prod. Mensual	M.P.I Requerida (Unidad)	Costo por metro \$	Total
Cartón	52	1	\$ 0.25	\$ <b>13.00</b>

**Tabla 56. Materiales indirectos**

<b>GGF LÁMINAS</b>		
Descripción	Valor mensual \$	Valor Anual \$
Energía Elec. Prod.	150	1800
Diesel	7.5	90
Insumos de limpieza	5	60
Mant. de Maquinaria	2.6	31.2
<b>TOTAL</b>	<b>165.1</b>	<b>1981.2</b>

**Tabla 57. Gastos generales de fabricación**

**Nota:** Se toma en cuenta que el consumo de energía eléctrica es el 5 % de la planta de producción.

	Prod. Mensual	Cantidad requerida	Costo unitario \$	Costo total mensual \$	Costo total anual \$
<b>Mat. Prima</b>	52	5,6	1,40	\$ 407.68	\$ 4,892.16
<b>Mano de obra</b>		4	4.62	960	11520
<b>Gastos de fabricación</b>					
<i>M.P.I</i>		1	0.61	31.72	380.64
<i>Otros gastos de fab.</i>		1	3.175	165.1	1981.2
<b>TOTAL</b>				<b>1564.5</b>	<b>18774</b>

**Tabla 58. Costo de fabricación**

- COSTO DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES ENCOLADOS.**

MATERIAPRIMA DIRECTA				
Descripción	Prod. mensual (Unid)	Mat. Prima requerida (Ft³)	Costo unitario de ( Ft³)	Total
Balsa	360 Bloques	17	\$ 1.40	\$ 8,568

**Tabla 59. Materia prima directa** Existe un 50% de desperdicio de materia prima (balsa)

MANO DE OBRA DIRECTA			
Nº	Descripción	Sueldo mensual \$	Sueldo Anual \$
19	Operarios	4180	50160
1	Jefe de Prod.	500	6000
<b>Total</b>		<b>4680</b>	<b>56160</b>

**Tabla 60. Mano de obra directa** Jornada diaria de trabajo 10 horas

CASCO RESIN				
Descripción	Prod. mensual (Unid)	Mat. Prima requerida (Lts)	Costo unitario del litro	Total
Casco Resin	360 Bloques	10	\$ 1.25	\$ 4,500
CATALIZADOR				
Descripción	Prod. mensual (Unid)	Mat. Prima requerida (Lbs.)	Costo unitario de la libra	Total
Catalizador	360 Bloques	1.75	\$ 0.40	\$ 252.00

**Tabla 61. Materiales indirectos**

GGF BLOQUES ENCOLADOS		
Descripción	Valor mensual	Valor Anual
Energía Elec. Prod.	2850	34200
Diesel	142.5	1710
Insumos de limpieza	95	1140
Mant. de Maquinaria	49.4	592.8
<b>TOTAL</b>	<b>3136.9</b>	<b>37642.8</b>

**Tabla 62. Gastos generales de fabricación bloques encolados**

**Nota:** Se toma en cuenta que el consumo de energía eléctrica es el 95 % de la planta de producción

COSTO DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES ENCOLADOS					
	Prod. Mensual	Cantidad requerida	Costo unitario \$	Costo total \$	Costo anual \$
<b>Mat. Prima</b>	<b>360</b>				
<i>Balsa</i>		17 Ft³	1,4	\$ 8,568	\$ 102,816
<i>Casco resin</i>		10 lts	1.25	\$ 4,500	\$ 54,000
<i>Catalizador</i>		1,75 Lbs.	0.4	\$ 252.00	\$ 3,024.00
<b>Mano de obra</b>		20 personas	0.34	4680	56160
<b>Gastos de fabricación</b>		1	4.66	3136.9	37642.8
<b>TOTAL</b>				<b>21136.9</b>	<b>253642.8</b>

**Tabla 63. Costo de producción de bloques encolados**

## RESULTADOS (actual)

COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN		
	Costo Mensual	Costo Anual
<b>C. Secado</b>	2476	29712
<b>C Prod. Láminas</b>	1564.5	18774
<b>C Prod Bloques encol.</b>	21136.9	253642.8
<b>TOTAL</b>	<b>25177.4</b>	<b>272416.8</b>

**Tabla 64. Costo total de producción**

	Prod. Mensual	Precio de venta unitario	Total ventas
<b>BLOQUES ENCOL.</b>	360 Bloques	200	72000
<b>LÁMINAS</b>	52 Cartones	750	39000

**Tabla 65. Total de venta mensual**

UTILIDADES			
Total ventas	Costo de producción mensual	Utilidad mensual	Utilidad Anual
111000	25177.4	85822.6	1029871.2

**Tabla 66. Utilidades**

## COSTOS DE FABRICACIÓN PROPUESTO

- COSTO DE SECADO**

MANO DE OBRA DE SECADO			
Nº	Descripción	Sueldo mensual \$	Sueldo Anual \$
2	Aserradores	440	5280
2	Armado de pallet	440	5280
3	Calderistas	660	7920
<b>Total</b>		<b>1540</b>	<b>18480</b>

**Tabla 67. Mano de obra de secado**

GASTO GENERAL DE SECADO		
Descripción	Valor mensual \$	Valor Anual \$
Energía Elec. Secado	100	1200
Diesel	36	432
Combustible Calderos	750	9000
G.L.P	20	240
Mant. de Maquinaria	30	360
<b>TOTAL</b>	<b>936</b>	<b>11232</b>

**Tabla 68. Gasto general de secado**

COSTO DE SECADO		
	Costo mensual \$	Costo anual \$
<b>Mano de obra secado</b>	1540	18480
<b>Gastos de secado</b>	936	11232
<b>TOTAL</b>	<b>2476</b>	<b>29712</b>

**Tabla 69. Costo de secado**

- COSTO DE PRODUCCIÓN DE LÁMINAS**

Materia prima directa				
Descripción	Prod. mensual (cartones)	Mat. Prima requerida ( Ft³)	Costo unitario de ( Ft³)	Total
Balsa	58	5.6	1.4	\$ 454.72

**Tabla 70. Materia prima directa**

Existe un 50% de desperdicio de materia prima (balsa)

MANO DE OBRA DIRECTO			
Nº	Descripción	Sueldo mensual \$	Sueldo Anual \$
1	Operario 1	220	2640
1	Operario 2	220	2640
1	Operario 3	220	2640
1	Supervisor	300	3600
Total		960	11520

**Tabla 71. Mano de obra directa**

Jornada diaria de trabajo 10 horas

Plástico de envoltura				
Descripción	Prod. Mensual	M.P.I Requerida (m)	Costo por metro \$	Total
Plástico para envoltura	58	6	\$ 0.06	\$ 20.88

Cartón				
Descripción	Prod. Mensual	M.P.I Requerida (Unidad)	Costo por metro \$	Total
Cartón	58	1	\$ 0.25	\$ 14.50

**Tabla 72. Materiales indirectos**

GGF LÁMINAS		
Descripción	Valor mensual \$	Valor Anual \$
Energía Elec. Prod.	150	1800
Diesel	7.5	90
Insumos de limpieza	5	60
Mant. de Maquinaria	2.6	31.2
TOTAL	165.1	1981.2

**Tabla 73. Gastos generales de fabricación**



	Prod. Mensual	Cantidad requerida	Costo unitario \$	Costo total mensual \$	Costo total anual \$
Mat. Prima	58	5,6 ( Ft³)	1.4	\$ 454.72	\$ 5,456.64
Mano de obra		4	4.62	960	11520
Gastos de fabricación					
M.P.I		1	0.61	35.38	380.64
Otros gastos de fab.		1	3.175	165.1	1981.2
<b>TOTAL</b>				<b>1615.2</b>	<b>19382.4</b>

**Tabla 74. Costo de fabricación**

- COSTO DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES ENCOLADOS.**

MATERIA PRIMA				
Descripción	Prod. mensual (Unid)	Mat. Prima requerida ( Ft³)	Costo unitario de ( Ft³)	Total
Balsa	384 Bloques	17	\$ 1.40	\$ 9,139

**Tabla 75. Materia prima**

MANO DE OBRA DIRECTA			
Nº	Descripción	Sueldo mensual \$	Sueldo Anual \$
19	Operarios	4180	50160
1	Jefe de Prod.	500	6000
<b>Total</b>		<b>4680</b>	<b>56160</b>

**Tabla 76. Mano de obra directa**

CASCO RESIN				
Descripción	Prod. mensual (Unid)	Mat. Prima requerida (Lts)	Costo unitario del litro	Total
Casco Resin	384 Bloques	10	\$ 1.25	\$ 4,800
CATALIZADOR				
Descripción	Prod. mensual (Unid)	Mat. Prima requerida ( Lbs.)	Costo unitario de la libra	Total
Catalizador	384 Bloques	1.75	\$ 0.40	\$ 268.80

**Tabla 77. Materiales indirectos**

GGF BLOQUES ENCOLADOS		
Descripción	Valor mensual	Valor Anual
Energía Elec. Prod.	2850	34200
Diesel	142.5	1710
Insumos de limpieza	95	1140
Mant. de Maquinaria	49.4	592.8
<b>TOTAL</b>	<b>3136.9</b>	<b>37642.8</b>

*Tabla 78. Gastos generales de fabricación bloques encolados.*

COSTO DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES ENCOLADOS					
	Prod. Mensual	Cantidad requerida	Costo unitario \$	Costo total \$	Costo anual \$
<b>Mat. Prima</b>	<b>384</b>				
<i>Balsa</i>		17( Ft³)	1.4	\$ 9,139	\$ 109,670
<i>Casco resin</i>		10 lts	1.25	\$ 4,800	\$ 57,600
<i>Catalizador</i>		1,75 Lbs.	0.4	\$ 268.80	\$ 3,225.60
<b>Mano de obra</b>		20 personas	0.34	4680	56160
<b>Gastos de fabricación</b>		1	4.66	3136.9	37642.8
<b>TOTAL</b>				<b>22024.9</b>	<b>264298.8</b>

*Tabla 79. Costo de producción de bloques encolados*

## RESULTADOS (propuesto)

COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN		
	Costo Mensual	Costo Anual
<b>C. Secado</b>	2476	29712
<b>C Prod. Laminas</b>	1615.2	19382.4
<b>C Prod Bloques</b>	22024.9	264298.8
<b>TOTAL</b>	<b>26116.1</b>	<b>283681.2</b>

*Tabla 80. Costo total de producción*

	Prod. Mensual	Precio de venta unitario	Total ventas
<b>BLOQUES</b>	384Bloques	200	76800
<b>LAMINAS</b>	58 Cartones	750	43500

*Tabla 80. Total de venta mensual*

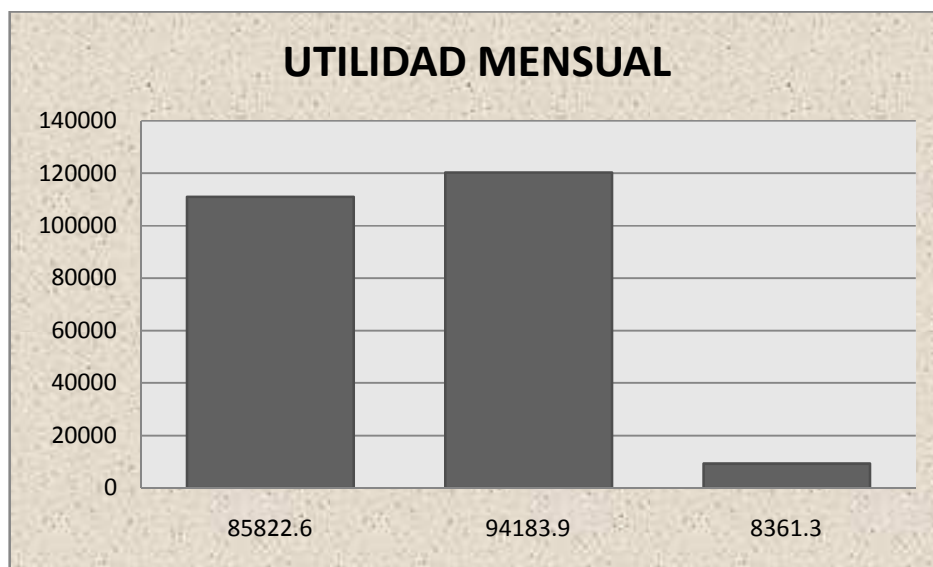
UTILIDADES			
Total ventas	Costo de producción mensual	Utilidad mensual	Utilidad Anual
120300	26116.1	94183.9	1130206.8

**Tabla 81. Utilidades**

	COSTO PROD MENSUAL	UTILIDAD MENSUAL	UTILIDAD ANUAL	TOTAL VENTAS
UTILIDAD ACTUAL	25177.4	85822.6	1029871.2	111000
UTILIDAD PROPUESTA	26116.1	94183.9	1130206.8	120300
UTILIDAD NETA	938.7	8361.3	100335.6	9300

**Tabla 82. Cuadro comparativo total utilidades netas.**

**Grafico comparativo de utilidades mensuales obtenidas.**



**Fig. 49 Utilidad mensual**

# **CAPÍTULO V**

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones.**

- Analizada la situación actual se puede concluir que esta empresa existe una gran desorganización, por tal motivo el sistema de producción actual no era tan eficiente.
- Al diseñar el nuevo sistema productivo se obtuvo en todos los procesos disminución de tiempos y recorridos innecesarios.
- Con la nueva redistribución técnica y administrativa logramos aumentar la productividad.
- Con la propuesta planteada en el secado de balsa se consigue un ahorro de 18.1 metros, es decir 5 minutos por cada cuarto de secado, mientras que en el proceso de bloques encolados se consigue un ahorro de 35 metros, es decir 2,5 minutos por cada bloque encolado producido y finalmente en el proceso de láminas de primera calidad se consigue un ahorro de 25 metros, es decir 7 minutos por cada cartón de láminas de primera calidad.
- Mensualmente con la propuesta planteada se consigue la producción de 24 bloques encolados adicionales, mientras que en las láminas de primera calidad se producirá 6 cartones adicionales.

## **5.2 Recomendaciones.**

- Recomendamos a los directivos de la empresa aplicar la propuesta desarrollada en el presente tema de tesis por los beneficios económicos que se obtienen.
- Capacitar al personal periódicamente a fin de que el trabajo se haga más llevadero e interesante, y mediante el trabajo en equipo la producción mejore constantemente.
- Realizar un plan de seguridad e higiene industrial ya que esta empresa emana gran cantidad de polvo, con el objeto de salvaguardar la salud del personal existente en la misma.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

- SIPPER, D. //PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION// editorial McGraw-Hill// México: / 1998.
- HARRINGTON, H. //MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA// editorial Luz M Rodríguez// México:/2000.
- Centro de formación empresarial // ESPECIALISTAS EN PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION//editorial LUZ M. Rodríguez//México: 2002
- SALVENDY, G. //BIBLIOTECA DE INGENIERIA INDUSTRIAL//editorial Limusa S.A. //España:/ 1992.
- Texto básico Ing. Marcelino Fuertes; Métodos y tiempos/Epoch.
- Texto básico Ing. Marcelino Fuertes; Ingeniería de plantas/Epoch.

## **LINKOGRAFIA**

- Análisis de la producción.  
[www.balsaexport.com](http://www.balsaexport.com)
- Características de los productos.  
[www.balsaexport.com](http://www.balsaexport.com)



# **ANEXO 01**

# **ANEXO 02**

# **ANEXO 03**

# **ANEXO 04**

# **ANEXO 05**

# **ANEXO 06**